This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

Linee guide per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

+ *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.

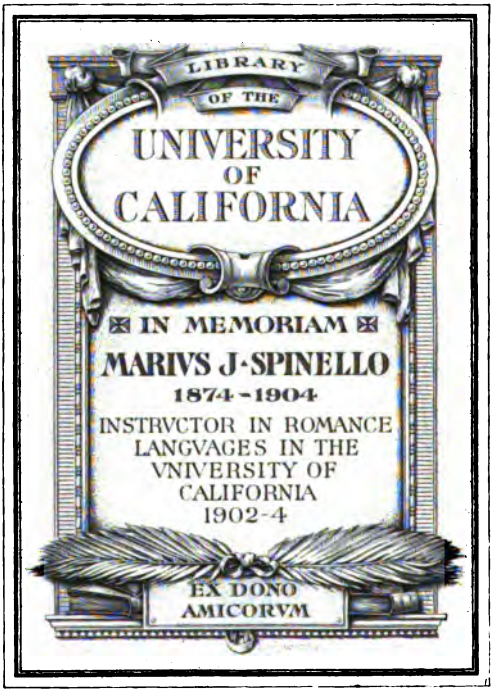
+ *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.

+ *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.

+ *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertati di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da `http://books.google.com`


LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA
IN MEMORIAM
MARIVS J·SPINELLO
1874-1904
INSTRVCTOR IN ROMANCE
LANGVAGES IN THE
VNIVERSITY OF
CALIFORNIA
1902-4
EX DONO
AMICORVM

GUSTAVO MILANI

MANUALE

DI

SCIENZE NATURALI

E

DELLE LORO PRINCIPALI APPLICAZIONI

AD USO

delle Scuole Normali Maschili e Femminili,
delle Scuole Tecniche, ecc.

QUARTA EDIZIONE
migliorata ed illustrata da 441 incisioni
Prima tiratura stereotipa

1887
DITTA G. B. PARAVIA E COMP.
DI I. VIGLIARDI
Tipografi-Librai-Editori
TORINO-ROMA-MILANO-FIRENZE

QE
M5

PROPRIETÀ LETTERARIA

Torino 1886 - Stamperia Reale della Ditta G. B. Paravia e C.

PREFAZIONE

I servigi, che le Scienze naturali rendono alla umana società, sono tali e tanti, che non havvi omai niuna persona, la quale, desiderosa di acquistare una conveniente coltura, non cerchi di iniziarsi allo studio di esse. Quindi è che le opere, le quali trattano di simili Scienze, sono divenute di estrema necessità e di un uso comune; e fra esse si preferiscono quelle, che in una mole relativamente piccola, racchiudono tutto quanto si può desiderare che abbia tratto a tali materie, e lo dichiarano elementarmente, cioè in modo accessibile a qualsiasi intelligenza.

Partendo da questi dati, offriamo al pubblico la ristampa del presente Manuale in cui, con linguaggio semplice e piano, e con sufficiente sviluppo, abbiamo esposto tutte quelle cognizioni scientifiche, che bastano a chi non voglia divenire profondo nelle naturali discipline, ragionando, cioè, della Botanica, della Zoologia, della Fisica, della Chimica e della Mineralogia, senza dimenticare la Meteorologia e la Geografia fisica.

E siccome per la gran maggioranza degli uomini la Scienza della Natura non ha importanza, se non pei risultati pratici che se ne traggono, non abbiamo trascurato di tenere parola, tutte le volte che se ne è offerta l'occasione, delle principali applicazioni delle Scienze naturali, alle Arti, alle Industrie, all'Agricoltura, all'Orticoltura, all'Igiene, all'Economia domestica, ecc.

Il nostro Manuale s'indirizza in modo speciale alla gioventù studiosa delle Scuole normali, sia maschili, sia femminili; ed a questo scopo abbiamo seguito nella esposizione, per quanto ce lo hanno consentito le esigenze dell'ordine, i Programmi ministeriali per le Scuole normali del 1° novembre 1883. E per facilitare agli alunni delle varie Classi, sia del Corso preparatorio, sia del Corso normale, la ricerca delle parti del testo, che a ciascuna di dette Classi si riferiscono, diamo qui appresso le seguenti indicazioni:

Corso preparatorio, *Classe* 1ª: dal § 1 al 36 inclusivo.
" " " 2ª: dal § 64 al 91 incl.

Corso normale, *Classe* 1ª: dal § 173 al 208 incl. ed il 109.
" " " 2ª: dal § 209 al 218 incl.; dal § 43 al 63 incl.; dal § 93 al 108 incl. (tranne il § 92).
" " " 3ª: Tutta la Parte terza ed i §§ 37, 38, 39, 40, 41, 92 e 173.

Potrà ancora il nostro Manuale servire agli alunni delle Scuole tecniche del Regno, i quali vi troveranno ampia-

mente quanto si richiede allo svolgimento dei programmi del 21 giugno 1885.

Vogliamo sperare che gli studiosi continueranno a far buon viso a questo libro, il quale risponde evidentemente ad un bisogno, se si deve giudicarne dal rapido smaltimento di tre edizioni, verificatosi in brevissimo tempo. Abbiamo introdotte nella presente edizione non poche aggiunte e migliorie, allo scopo di conservare all'Opera il favore tanto degl'Insegnanti, quanto dei discenti. E saremo sempre grati a tutti coloro, che si compiaceranno di farci conoscere le omissioni ed anche gli errori, in cui potremmo per avventura essere incorsi.

Firenze, ottobre 1886.

G. Milani.

PARTE PRIMA

BOTANICA

CAPITOLO I.

Osservazione e descrizione di alcune piante più comuni della Flora paesana. — Cenni per la raccolta delle piante indigene. — Erbario scolastico. — Classificazioni vegetali.

1. Scopo e utilità delle scienze naturali. — Il grandioso libro della natura sta aperto dinanzi ai nostri occhi, e ciascuno di noi può leggervi a suo piacere. Senza parlare dei milioni di astri che scintillano sulle nostre teste, la superficie della terra da noi abitata è ricoperta da un numero immenso di esseri, di apparenze e di forme svariatissime, che in sommo grado c'interessano. Le piante colla loro verdura, coi colori smaglianti dei loro fiori, attraggono da ogni parte i nostri sguardi, e ci fanno apparire così incantevole l'aspetto della campagna. Animali d'ogni maniera popolano le terre e le acque, si aggirano nell'aria, e ci sorprendono colla bellezza delle loro forme, o coll'agilità dei loro movimenti, o collo splendore dei loro colori, o colla dolcezza dei loro canti; talora ci spaventano coi loro ruggiti e colle armi naturali, di cui sono provvisti.

La crosta stessa del nostro globo racchiude innumerevoli varietà di pietre e di minerali, spesso regolarissimi di forme, di bei colori e dotati talvolta di magnifico splendore.

Il mondo fisico ci offre di continuo dei fatti, che attraggono

la nostra attenzione, sia che avvengano negli esseri da noi accennati poco fa, sia al di fuori di essi. Siamo desiderosi di studiare quei fatti, di conoscerne le relazioni, di riprodurli, se possibile, a nostro piacimento.

Utilissimo è lo studio delle Scienze naturali. Di esse si avvantaggiano grandemente l'Agricoltura (madre e nutrice del genere umano), la Medicina, le Arti, le Industrie, l'Economia domestica. Tutte le stupende invenzioni moderne si fondano sopra un simile studio.

Dal lato morale poi, la considerazione delle opere così sublimi del creato, ingentilisce i costumi, fa sentire all'uomo più fortemente la propria dignità, e ne solleva l'anima verso l'Essere onnipotente e onnisciente, che è padre e autore della natura.

2. Divisione dell'opera. Metodo da seguirsi in questi studî. — Incominceremo la presente opera dallo studio delle piante; la scienza che ha per iscopo di descrivere e classificare i vegetali, di ricercarne gli usi e le applicazioni, chiamasi *Botanica*.

Allo studio delle piante farà seguito quello degli animali, osservandone le forme, la struttura, le applicazioni e gli usi, la vita e i costumi, sempre però in un limite ristretto come si conviene al presente Manuale. La scienza degli animali ha ricevuto il nome di *Zoologia*.

La Botanica e la Zoologia formeranno la prima e la seconda parte dell'opera.

Nella terza parte ci occuperemo, con un certo sviluppo, dei fatti principali, che formano l'obietto della *Fisica*, nobilissima scienza, fondamento di tutte le altre, ed i cui progressi meravigliosi renderanno sempre famoso il secolo attuale.

La quarta parte sarà riservata a dare alcune compendiate nozioni sulle combinazioni e scomposizioni dei corpi, studio che è del dominio della scienza, detta *Chimica*, la cui utilità è del pari grandissima. Le cognizioni chimiche, che acquisteremo, ci permetteranno di passare in rivista alcuni fra i più importanti minerali, facendo così una rapida corsa nei campi della *Mineralogia*.

Nella quinta ed ultima parte tratteremo brevemente dei fenomeni, che avvengono in seno alla grande massa d'aria, dalla quale siamo circondati; ed accenneremo all'influenza che gli

agenti esteriori hanno esercitata sull'aspetto delle terre e dei mari: studio spettante alla *Meteorologia* ed alla *Geografia fisica*.

Il metodo, che seguiremo nella presente opera, è quello che procede dal particolare al generale; il linguaggio sarà semplice, dovendo il libro aver carattere di elementare. Invitiamo gli studiosi ad abituarsi alla *osservazione*, se veramente desiderano progredire nello studio delle scienze naturali. Osservare, consiste nell'esame attento, diligente e sostenuto di un qualche obietto. Non basta il considerarlo da un lato solo; fa d'uopo vederne accuratamente tutti i lati, l'esterno e l'interno, il di sopra e il di sotto, l'insieme e le parti anche più minute, ricercandone gli usi, senza tralasciare di prendere nota dei rapporti di somiglianza, che possono esistere fra quell'obietto ed altri ad esso affini: questo lavoro di comparazione ha pure una grandissima importanza.

L'osservazione tale quale l'abbiamo accennata sopra, basta per lo studio delle scienze, le quali si limitano alla descrizione di piante o di animali, alla configurazione di continenti e di mari, alle meteore. Quando poi si vogliono studiare i fatti relativi alla composizione e scomposizione dei corpi, e quelli svariatissimi che sono del dominio della Fisica, all'osservazione bisogna anco aggiungere la *esperienza*. Sperimentare, significa mettersi volontariamente in certe speciali condizioni atte a produrre i fatti, che vogliamo attentamente studiare. Così facendo, tanti illustri scienziati sono giunti a quelle meravigliose scoperte, che ci fanno stupire.

8. Il Rosolaccio — il Papavero — le Papaveracee. — Incominciando, come dicemmo, dalle piante, noi ci proporremo di descriverne alcune fra le più comuni e le più utili del nostro paese. Nulla di più facile e di più dilettevole noi potremmo proporre a noi stessi. La Botanica ha il privilegio di offrire ad ognuno in larga copia i suoi tesori, di presentarglieli nella campagna, laddove sorride il cielo e brilla il sole. Mettiamoci dunque in cammino, attraverso ai campi ed ai prati, quando l'estate ci rallegra colle sue ricchezze di fiori e di messi. Ecco qui un'umile pianticella, che fa mostra ai nostri occhi di fiori di un bel rosso vivace. Chi non conosce il *Rosolaccio*? Noi non avremmo potuto incominciare i nostri studî da una pianta

più comune. Svelliamo dal terreno una di queste piante, e vedremo che il suo stelo è molle assai, cioè che non ha la durezza del legno; alle piante che hanno uno stelo simile, si dà il nome di *erbacee*. Di più è da sapersi che il *Rosolaccio*, dopo aver fatto mostra de' suoi bei fiori rossi per lo spazio di una estate, perisce; le piante che vivono così poco, chiamansi *annue*.

Lo stelo del Rosolaccio si ramifica; le diramazioni finiscono in un lunghissimo gambo, che i botanici chiamano *peduncolo*; alla estremità del peduncolo trovasi il fiore. Scegliamo un fiore non ancora sbocciato; esso è ripiegato sul suo gambo, ma si raddrizzerà, quando avverrà lo sbocciamento. Il boccio è ricoperto di peli biancastri, i quali rivestono ancora lo stelo e le foglie. Le parti rosse del fiore stanno tutte ripiegate e nascoste entro due specie di foglie assai consistenti, di forma concava, che si sopramettono un poco l'una all'altra, e che noi possiamo allontanare facilmente; è l'involglio esterno del fiore, chiamato *calice*, le cui parti con linguaggio botanico diconsi *sepali*. Nel Rosolaccio i sepali sono due. Questi sepali nel fiore che ci occupa, cadono al momento della fioritura completa; perciò sono detti *caduchi*, o *decidui*. Quasi generalmente il calice ha il color verde, e risulta da sepali sia staccati, sia saldati insieme, che sovente persistono anche dopo la fioritura.

Fig. 1. Rosolaccio.

Prendiamo ora ad esaminare un fiore aperto di Rosolaccio (fig. 1). Quattro specie di foglie sottili di un bel color rosso, costituiscono quella parte del fiore, così leggiadra e spesse volte attraente per le sue vaghe tinte, talora per il soave profumo che ne esala, alla quale venne dato il nome di *corolla*. Le foglie della corolla diconsi *petali*. Nel caso nostro i petali sono quattro; i due più esterni, opposti l'uno all'altro, ricoprono i due più interni, egualmente opposti.

Nel petalo distinguesi una parte espansa, detta *lembo*; un'altra assottigliata, talvolta assai lunga, che chiamasi *unghia*. Nel Rosolaccio il lembo dei petali è leggermente intaccato nel margine, ed attraversato da lineette, o *nervature*, che vanno bifor-

candosi dall'unghia all'estremità del lembo stesso. Alla base dei petali vedesi quasi sempre una macchia nera.

I quattro petali del Rosolaccio formano col loro insieme il secondo involgio del fiore, e sono portati dall'estremità del gambo o peduncolo, alquanto ingrossata, e detta *ricettacolo*.

Tolti via i quattro petali del Rosolaccio, veggonsi aderenti al ricettacolo moltissimi corpicciuoli di forma allungata, di colore violaceo, sostenuti da sottili filetti, leggermente porporini. Sono questi gli *stami*, che in questo caso abbondano, mentre in altri fiori sono ridotti ad un numero assai minore. Nello stame è da notarsi il capolino rotondo, o ovale, che lo termina, detto *antèra*, e il gambo sottile, che lo sostiene, chiamato *filamento*. Nell'antèra, che qui è divisa in due cavità, o *logge*, havvi una polverina di color giallo, che può essere anche in altre piante rossa, verde, violetta, ecc., la quale ha ricevuto il nome di *polline*, o *polviscolo*. Ad una determinata epoca della vita del fiore, le antère si aprono, e lasciano sfuggire il polline, che esse contengono.

Fig. 2. Stami e pistillo del Rosolaccio.

Nel centro del fiore di Rosolaccio da noi esaminato, sorge una specie di vaso ovale con suo coperchio, offrente alla superficie otto o dieci creste, che divergono seguendo delle lamelle schiacciate; ognuna delle creste è doppia (fig. 2). Questa parte singolare del fiore è il *pistillo*. Il coperchio dalle creste divergenti è chiamato *stimma;* la parte rigonfiata dicesi *ovario*. Vedremo in altri fiori che fra lo stimma e l'ovario trovasi posta una parte sottile, cui venne dato il nome di *stilo;* nel Rosolaccio lo stilo è poco apparente; se lo stilo mancasse del tutto, lo stimma allora sarebbe chiamato *sessile*.

Tagliato trasversalmente il pistillo, vi si veggono dei tramezzi, che si dirigono dal centro alla circonferenza, e che sulle loro pareti sono carichi di corpicciuoli ovoidali, in numero grandissimo. Ogni tramezzo corrisponde a certe costole longitudinali, che si riscontrano sulla superficie esterna del pistillo. I corpicciuoli racchiusi nel pistillo si dicono *ovuli*.

Il pistillo maturo del Rosolaccio costituisce il frutto, che

i botanici sogliono chiamare *capsula*. Nel caso presente, il frutto offre al di sotto del coperchio, di cui parlavamo testè, delle aperture, che si aprono all'avvicinarsi della maturità, allo scopo di dare escita ai numerosi semi, i quali non sono altra cosa che gli ovuli maturati; sembra di vedere il tetto di un edifizio circolare, disposto in guisa da lasciare delle finestrelle tra esso ed i muri.

Per terminare la descrizione del Rosolaccio, ci resta a dire delle sue foglie. Esse sono *alterne*, cioè disposte a destra e a sinistra dello stelo o dei rami, in modo alternato. In ogni foglia si distingue la porzione dilatata, quasi sempre schiacciata, chiamata *lembo*, ed un gambo o ramicello, detto *picciuolo;* se il picciuolo manca, la foglia dicesi *sessile*. Nel Rosolaccio le foglie sono sessili. Il lembo ne è profondamente intagliato, e gli intagli seguono la disposizione delle barbe di penna. Vedremo in seguito molte e svariate forme di foglie, che in natura sono numerosissime.

Fig. 8. Papavero.

Il Rosolaccio reca per nome botanico *Papaver rhœas*. È bene sin d'ora il sapere che ogni pianta ha ricevuto un nome latino, composto di un sostantivo e di un aggettivo; e in avvenire non mancheremo di aggiungere al nome volgare delle piante, che descriveremo, anche quello botanico.

Si coltiva nei nostri giardini una pianta affine al Rosolaccio, chiamata semplicemente *Papavero (Papaver somniferum)* (fig. 8), a fiori bianchi, rossi, violacei o misti, solitarî alla cima dei rami. Dai semi si estrae un olio medicinale; le capsule pure si adoperano a questo scopo. In Oriente si coltiva in grande questo Papavero per estrarne un succo, che indurito prende il nome di *oppio;* esso ha proprietà narcotiche e venefiche, tanto che l'abuso, che di esso si fa dagli Orientali, li predispone a gravissime malattie.

Vicina al Rosolaccio è la *Celidonia (Chelidonium majus)*, detta ancora *Erba dentara, Cenerognola, Erba da porri*, ecc., dai fiori gialli, accumulati in piccoli gruppi alla cima dei rami. Produce un succo di colore giallo, molto acre, che nel Brasile si adopera come antidoto contro le morsicature dei serpenti.

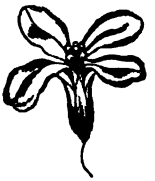


Fig. 4. Fiore di Cavolo.

Fig. 5. Stami tetradinami.

Si potrebbero aggiungere ancora due parole sulla *Fumaria officinalis*, o *Feccia* o *Fumosterno*, comune nei campi e nelle vigne in tutta l'estate e in tutta l'Italia. Questa pianta, che è molto affine alle precedenti, dette *Papaveracee*, è adoperata in medicina per purificare il sangue e contro le malattie della pelle.

4. Il Cavolo — le Crocifere. — Il modesto ed utilissimo *Cavolo* ci servirà allo studio di piante che offrono un grande interesse. Anche qui, come nel Rosolaccio, troviamo uno stelo erbaceo, con foglie sessili, larghe e carnose. Prendiamo a tipo il Cavolo più comune (*Brassica oleracea*), ed esaminiamone i fiori. Essi sono di colore giallo, sostenuti da lunghi peduncoli. Il calice ci offre quattro sepali, due dei quali sono come gobbi. La corolla ha quattro petali intieri e arrotondati, disposti in croce e alternatamente coi sepali (fig. 4). Una tale disposizione ha fatto dare a queste piante la denominazione di *Crocifere*, purchè vi si rinvenga ancora una particolarità relativa agli stami. Questi hanno da essere in numero di sei, dei quali quattro più lunghi e due più corti, come mostra la fig. 5. A tali stami così disposti in numero e lunghezza relativa, si dà il nome di *tetradinami*.

Fig. 6. Siliqua.

Il pistillo del Cavolo è unico come nel Rosolaccio, e il suo stimma offre due rigonfiamenti laterali o *lobi*, per cui è detto *bilobo*. L'ovario è allungato, e maturato che sia e divenuto frutto, prende nome di *siliqua* (fig. 6). A prima vista sembrerebbe che questo frutto fosse identico ad un *baccello* di Pisello o di Fava; ma non è così. Nel baccello i semi stanno attac-

cati all'una ed all'altra delle parti del frutto, chiamate *valve;* nella siliqua invece havvi un tramezzo fra le due valve, o pezzi del frutto, e ad esso tramezzo sono attaccati i semi.

Moltissime sono le varietà di Cavoli usate nell'alimentazione; come ad esempio, le così dette *Verze*, i *Cavoli cappucci*, i *Broccoli*, i *Cavoli-fiori*, ecc. Dei tre primi si mangiano le foglie, degli ultimi serve per alimento quella massa tenera e carnosa, prodotta da uno sviluppo straordinario, che prende il peduncolo florale, in una data epoca della vita della pianta.

Fig. 7. Radice a fittone.

Fra le piante crocifere citiamo ancora la *Rapa (Brassica rapa)*, il *Ravizzone (Brassica napus)*, la prima adoperata per cibo degli uomini e del bestiame, la seconda coltivata per cavarne l'olio, che essa contiene.

Anche il *Ramolaccio (Raphanus sativus)* è una pianta crocifera, la cui radice ingrossata serve di piacevole alimento. E qui è il caso di dire che in una pianta si distingue una parte, che sta fuori del terreno, ed è lo stelo, o fusto, o *caule*, ed un' altra parte, detta *radice*, la quale s'infigge nel suolo a maggiore o minore profondità. Hannovi radici, che stanno alla superficie delle acque, altre, che vegetano sopra aridi scogli; altre ancora penetrano nella scorza di certi alberi e vivono a spese di essi; finalmente talora si veggono radici, che nascono da differenti punti dello stelo, discendono sino a terra e vi s'infiggono: queste radici chiamansi *aeree*.

Fig. 8. Radice ramificata.

In quanto alle sue apparenze esteriori, la radice può essere composta di un solo pezzo, detto *fittone* (fig. 7), che scende verticalmente nel terreno; ed allora è detta *semplice*. Ovvero si offre ramificata (fig. 8) più o meno secondo il caso. Per la forma, la radice può essere *filiforme*, cioè sottilissima; *fusiforme*, come nella Rapa testè citata; *napiforme*, come nel Ramolaccio, ecc.

Riguardo alla durata, la radice può essere *annua*, *bienne*, *vivace*, secondo che vive un anno, due anni, o persiste di-

versi anni, mentre gli steli da essa portati periscono tutti gli anni.

Non lascieremo di occuparci delle Crocifere, senza tenere parola della *Senapa (Sinapis nigra)*, di cui s'impiegano i semi polverizzati a comporre un condimento piccante, e servono in medicina a fare i *senapismi*, ecc.

5. La Malva — le **Malvacee**. — Ecco un'altra pianta molto comune che noi dobbiamo studiare. La *Malva selvatica (Malva sylvestris)* ha steli di 70 a 80 centimetri di altezza, dritti, cilindrici, ramificati e ricoperti di peli. Le foglie sono alterne, divise in 5 o 7 lobi, sostenute da lunghi picciuoli, con cinque nervature principali, o costole, che divergono come le dita della zampa di un'anatra (fig. 9).

Fig. 9. Foglia di Malva.

I fiori sono purpurei, riuniti in numero di 8 o di 5 nell'angolo, che forma la foglia col ramo, angolo chiamato *ascella:* quindi diconsi *ascellari*. I peduncoli dei fiori sono corti. Il calice offre cinque divisioni, ed esternamente ad esso scorgesi un altro piccolo calice, o *caliculo*, composto di tre fogliuzze lineari. La corolla ha cinque petali in forma di cuore *(cordiformi)*, saldati insieme per le unghie. Gli stami numerosi hanno filamenti disuguali, ed appaiono come liberi nella loro parte superiore e saldati nel resto della loro lunghezza, in guisa da formare una specie di tubo, il quale ricopre l'ovario. Gli stami così riuniti per i loro filamenti in un gruppo o fascetto, si chiamano *monadelfi*. Le antère non hanno che una sola cavità, sono cioè *uniloculari*, e si aprono mediante una fenditura fatta a semicerchio. Il pistillo ci presenta un ovario con parecchie cavità, o logge, ed ogni loggia è sormontata da uno stilo. Il frutto componesi di otto capsule, disposte in giro attorno ad un asse centrale.

Un'altra Malva comunissima fra noi è la Malva *domestica*

(Malva rotundifolia), la quale ha fiori bianchi o porporini; il suo stelo non oltrepassa i 80 o i 85 centimetri, ed è prostrato a terra, invece di essere eretto, come nella precedente.

Tanto nella prima quanto nella seconda di queste Malve, le foglie ed i fiori hanno speciali virtù emollienti, per cui sono adoperate largamente in medicina per le affezioni delle vie respiratorie ed altre.

Anche l' *Altea (Althæa officinalis)*, dai fiori bianchi o

Fig. 10. Pianta del Cotone.

Fig. 11. Pianta del Lino.

rosei, che coltivasi nei giardini, con steli e foglie ricoperti di peli *(tomentosi)*, è ricercata per le sue qualità medicinali.

Diremo di volo che affine a queste piante, dette *Malvacee*, è la pianta del *Cotone* (*Gossypium erbaceum*) (fig. 10), la cui cultura si è introdotta anche in Italia nelle regioni meridionali. I frutti di questa pianta preziosa consistono in capsule arrotondate o bislunghe, dalle quali scappano fuori delle masse biancastre e molli, che circondano i semi, e che non sono altra cosa se non il cotone, il quale seccato, scardassato e filato, serve all'uomo in tante diverse ed utili guise. Il cotone colti-

vasi in grande nella zona tropicale dell'America, dell'Asia e dell'Africa.

6. Il Lino. — Bella ed interessante è questa pianta originaria dell'Oriente, ma coltivata ancora in Europa; in Italia coltivasi specialmente nella Lombardia e nella Romagna. I fiori del *Lino (Linum usitatissimum)* (fig. 11), sono aggruppati all'estremità dei rami in un certo modo, che dobbiamo studiare.

Fig. 12. Grappolo.

La disposizione dei fiori nelle piante è detta dai botanici *infiorescenza*. Vi sono molte maniere d'infiorescenze. Abbiamo veduto nel Cavolo, se pure vi ponemmo mente, i fiorellini gialli a noi ben noti, portati da piccoli gambi, o *pedicelli*, non ramificati, ma semplici e distribuiti sopra diversi punti di un gambo comune. A tale infiorescenza si dà il nome di *grappolo*, o anche *racèmo* (fig. 12). Se però i fiorellini non sono portati da un asse semplice, cioè tutto d'un pezzo, ma bensì da un asse ramificato, vale a dire diviso in diversi assi secondarî terminati ciascuno da un fiore, l'infiorescenza dicesi *cima*. Quando l'asse principale termina biforcandosi, e così fanno gli assi che nascono dal primo, la cima vien chiamata *dicotoma*. Ed è questo appunto il caso del Lino, del quale ci occupiamo. Talvolta i fiorellini della cima si trovano collocati da un lato solo dell'asse, e presentano l'apparenza di una coda di scorpione, o di un pastorale da vescovo: in tal caso la cima dicesi *scorpioide* (fig. 18).

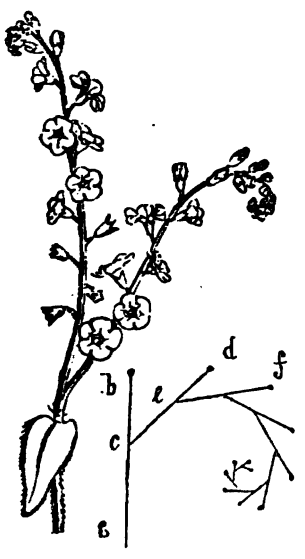


Fig. 13. Cima scorpioide.

I fiori celesti del Lino ci offrono un calice di cinque sepali, di forma ovale acuta; corolla di cinque petali, molto lunghi, ovali e arrotondati; cinque stami

riuniti alla base pei filamenti; cinque stili filiformi, terminati ciascuno da un piccolo stimma; ovario appuntato, liscio e diviso in otto o dieci logge, contenente ciascheduna un ovulo. Il frutto è una capsula a dieci logge, contenenti semi bruni, lisci ed oleosi. La radice è annua. Lo stelo raggiunge in media l'altezza di 50 centimetri; è liscio, cilindrico e ramificato alla cima. Le foglie sono sparse, sessili, di forma ovale aguzza.

Fig. 14.
Corolla papilionacea.

Mediante la macerazione nell'acqua, si distaccano dalla scorza del Lino le parti filamentose, che si conservano intatte, mentre il rimanente dello stelo si putrefà. Le fibre tessili così distaccate, si asciugano al sole, si battono, poi si pettinano, si filano, e se ne fanno tele e tessuti d'ogni maniera. I semi spremuti danno un olio adoperato a far vernici, e servono ancora in medicina per decozioni ed empiastri, sia bolliti intieri, sia ridotti in farina. Persino il residuo lasciato dai semi, dopo l'estrazione dell'olio, serve come combustibile, come alimento ingrassante per gli animali da pollaio, ed anche come concime. Gli stracci di tela di lino si preferiscono a quelli di cotone per la fabbricazione della carta.

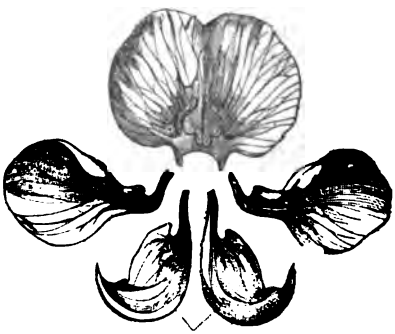


Fig. 15. Corolla papilionacea (divisa).

7. Il Fagiolo — le Leguminose. — Lo studio di questa pianta ci servirà per tipo di moltissime altre, tutte utili all'uomo.

Ci colpisce anzi tutto nel *Fagiolo (Phaseolus vulgaris)* il suo fiore bianco, o giallastro, di una forma speciale, che lo fa somigliare ad una farfallina; ond'è che la sua corolla è detta *papilionacea* (fig. 14), dal latino *papilio*, che significa farfalla. Questa corolla componesi di cinque petali irregolari, cioè non tutti della stessa forma e grandezza. Havvene uno superiore a tutti gli altri, e sempre il più grande, al quale si dà il nome di *stendardo* o *vessillo;* i due petali laterali diconsi *ali;* gli

inferiori, formanti col loro insieme una specie di becco, costituiscono la *carèna* o navicella (fig. 15).

Il calice è di un sol pezzo, o piuttosto risulta da più pezzi saldati insieme; questo calice dicesi *gamosepalo* (fig. 16); quelli che abbiamo descritti per lo innanzi, erano *dialisepali*. Nel Fagiolo il calice offre delle divisioni sottili, in forma di denti, e al di sotto di esso sono visibili due specie di fogliuzze, che si rinvengono spesso alla base dei fiori di molte piante, e che diconsi *brattee*.

Fig. 16. Calice gamosepalo.

Gli stami sono in numero di dieci, dei quali nove si saldano insieme pei filamenti, e formano un tubo intorno al pistillo; il decimo stame è libero. Gli stami adunque sono qui distribuiti in due gruppi, perciò chiamansi *diadelfi*. Il pistillo ha un ovario unico con una sola cavità, e uno stimma obliquo, portato da uno stilo ricurvo.

Il frutto del Fagiolo è detto *legume;* perciò le piante che offrono un tal frutto chiamansi *Leguminose*, e sono numerosissime in natura. Il legume o *baccello* (fig. 17), componesi di due valve, applicate l'una all'altra, e contenenti nel loro interno un vario numero di semi attaccati all'una ed all'altra delle valve stesse, di colore, ora bianco, ora rosso, ora nero, ecc., e separati fra loro da tramezzi.

Fig. 17. Legume o baccello.

Se si apre un seme di Fagiolo, si vede quanto sia facile di separarlo in due parti, perfettamente simili, carnose e applicate l'una sull'altra, le quali sono dette *cotiledoni*. Tutte le piante che, come il Fagiolo, hanno due cotiledoni nel seme, sono chiamate *Dicoletidoni*. Ve ne sono di quelle che presentano un cotiledone solo, perciò diconsi *Monocotiledoni;* ed altre poi che non hanno alcun cotiledone, e queste ricevettero il nome di *Acotiledoni*.

Anche ad occhio nudo si scorge fra i due cotiledoni del Fagiolo un corpicciuolo allungato, detto *embrione*, cioè rudimento di una pianta. Infatti, con una lente

d'ordinario ingrandimento, della quale fa d'uopo essere muniti in questi studî, è facile lo scorgere nell'embrione una parte destinata a divenire col tempo il fusto o stelo di un nuovo individuo, parte che dicesi *piumetta;* ed un'altra parte, che dovrà formare la radice, ed alla quale si dà il nome di *radichetta*. Tanto i cotiledoni quanto l'embrione sono racchiusi entro delle membrane protettrici, che il volgo chiama il guscio del Fagiolo.

Per finire di parlare del Fagiolo, diremo che il suo stelo è erbaceo, annuo, ed ha la proprietà di potersi avvolgere ad altre piante. Ogni foglia risulta composta di tre foglioline, terminate in punta e portate sopra un lungo peduncolo, alla base del quale stanno certe appendici speciali, dette *stipule*, che si rinvengono

Fig. 18. Pisello.

Fig. 19. Lenticchia.

in molte piante dicotiledoni, servono per lo più a proteggere le foglie avanti il loro sviluppo, e sono collocate in numero di due ai lati del piccíuolo, o del lembo della foglia sessile. Spesse volte le stipule cadono avanti le foglie.

La descrizione assai minuta da noi fatta del Fagiolo, ci dispensa dall'entrare in altri particolari sopra il *Pisello (Pisum sativum)* (fig. 18), sul *Cece (Cicer arietinum)*, sulla *Lenticchia (Ervum lens)* (fig. 19), sulla *Fava (Vicia faba)*, sulla *Veccia (Vicia sativa)*, ecc., tutte piante i cui usi sono troppo conosciuti perchè sia necessario l'insistervi. In tutte si riconosce il tipo

comune, che lo studioso imparerà facilmente a distinguere in mezzo alle differenze, che pure esistono fra una pianta e l'altra.

Sono Leguminose ancora le piante adoperate per formare prati artificiali; quali sarebbero il *Trifoglio (Trifolium pratense* e *Trifolium incarnatum)*, l'*Erba medica (Medicago sativa)*, la *Lupinella (Ombrychis sativa)*, ecc. Nel Trifoglio comune dei nostri prati, i fiori molto piccoli, sono disposti a foggia di un globetto arrotondato; ognuno di esso è sessile; i fiori sono vicinissimi gli uni agli altri. Questa infiorescenza è detta a *capolino*.

Alle Leguminose appartengono inoltre la *Ginestra (Spartium junceum)* e il *Carubo (Ceratonia siliqua)*, pianta, quest'ultima, comune in Italia sulle rive del Mediterraneo, il cui frutto serve di alimento ai poveri. Alle piante leguminose medicinali appartiene del pari il *Tamarindo (Tamarindus indica)*: la polpa del suo frutto, di sapore alquanto acidetto ed astringente, adoperasi in medicina.

Fig. 20. Rosa selvatica.

8. **La Rosa.** — Per istudiare insieme questo fiore, che sopra tutti porta il vanto per bellezza e fragranza, ci guarderemo bene dallo scegliere una di quelle rose, che fanno bella mostra di sè nei nostri giardini. La cultura ha grandemente modificato questa pianta; e per poter giungere a conoscerla tale quale fu in origine, conviene ricorrere alla *Rosa di macchia*, o *selvatica (Rosa canina)* (fig. 20), comune assai nei boschi, nei cespugli e nelle siepi.

La pianta della Rosa è semi-legnosa, ramificata e ricoperta di acute spine. Le sue foglie si compongono d'ordinario di cinque foglioline (che possono essere ancora sette), portate da un piccinolo comune, alla cui base si veggono le stipule. Ogni fogliolina presenta una costola, o *nervatura* mediana, dalla quale si dipartono molte altre costole, o nervature secondarie, a guisa delle barbe di una penna, cioè conservandosi parallele fra loro, dalla nervatura mediana al margine della foglia stessa.

Alle foglie, che hanno le nervature così disposte, i botanici sogliono dare il nome di *penninervie*.

Il calice è gamosepalo, ed offre sul suo contorno cinque fogliuzze, o striscioline, le quali alternano con cinque petali in forma di cuore, inseriti nel luogo stesso, ove sono gli stami. Questi ultimi sono numerosi, hanno filamenti corti; le antère sono a due logge, cioè *biloculari*. Il ricettacolo qui è cavo, rotondeggiante o ovoidale, somigliante ad un piccolo fiasco; gli stami ed i petali stanno collocati sul contorno superiore di questo ricettacolo, e circondano così i pistilli, che in grandissimo numero sorgono dal fondo del fiore, aventi ciascuno un ovario uniloculare, cioè ad una sola loggia, ed uno stilo piccolo ed allungato, che termina in uno stimma globoso. Fino ad ora noi avevamo sempre veduto dei fiori con pistillo unico; ora impariamo che i pistilli possono essere ancora in gran numero.

Fig. 21. Acheno.

Quando gli stami sono inseriti intorno al pistillo o ai pistilli, come nel caso testè citato, essi diconsi *perigini*, da una parola greca, che vuol dire *intorno*. Nelle piante studiate da noi per lo innanzi, essi si inseriscono al di sotto dell'ovario, e perciò diconsi *ipogini*, dal greco, che significa *sotto*. Se gli stami fossero portati dai pistilli, si chiamerebbero *epigini*, da una parola greca, che significa *sopra*.

Dopo la fioritura della Rosa selvatica, il ricettacolo ingrossa, prende un colore rosso vivo; aprendolo vi si trovano i frutti di una forma speciale, che dicesi *acheno* (fig. 21). Ed è qui il caso di dire che i frutti sono distinti dai botanici in *secchi* ed in *polposi*, espressioni, che si capiscono assai facilmente. Hannovi dei frutti secchi, che giunti a maturità si aprono e lasciano escire i semi: questi frutti chiamansi *deiscenti*; altri invece non si aprono mai, e vengono detti *indeiscenti*. In ogni frutto poi devesi distinguere il *pericarpo* (dal greco, attorno e frutto), che è l'inviluppo esterno, il quale protegge e difende la parte più essenziale, cioè il *seme*. Nell'acheno, che è frutto secco indeiscente, il seme non aderisce al pericarpo. Vedremo

delle piante molto importanti, il cui frutto offre il seme strettamente unito al pericarpo.

Moltissime sono le varietà di Rose, che abbellano e profumano i nostri giardini. Ricorderemo soltanto la Rosa *centifolia*, originaria dell'Oriente, dalla quale si ricava un celebre profumo; la Rosa *canina*, di cui si mangiano i frutti rossi contenenti una polpa gialla; la Rosa *gallica*, propria del mezzogiorno di Europa, ecc.

9. La Fragola — il Lampone. — Vicina alla Rosa è la *Fragola* (*Fragaria Vesca*), dai fiori bianchi, inodori, formanti piccoli mazzetti alla estremità dei rami, con molti pistilli, aventi ciascuno un ovario ad una sola loggia, stilo cortissimo e stimma quasi impercettibile. Questi pistilli sono inseriti sopra un ricettacolo carnoso, che maturando acquista un bel colore, una gradita fragranza ed un sapore delizioso. È questa la fragola (fig. 22), così ricercata per alimento: noi mangiamo adunque il ricettacolo del fiore, mentre i veri frutti sono quei piccoli granelli scuri, secchi, che sentiamo scricchiolare sotto i denti, frutti di quelli, che chiamammo acheni, e che facilmente si veggono piantati sul ricettacolo.

Fig. 22. Fragola di giardino

Nella Fragola hannovi non meno di venti stami attaccati al tubo del calice. Calice gamosepalo a cinque divisioni; sotto al calice un caliculo (piccolo calice supplementario), con cinque foglioline. Corolla a cinque petali stesi. Stelo erbaceo, alto circa 8 o 12 centimetri, dal quale partono dei rampolli, che strisciano sul suolo e finiscono per prendervi radice. Foglie composte di tre fogliuzze dal margine dentato.

Anche il *Lampone* (*Rubus idæus*) è ricercato per il suo grato sapore e per il suo profumo. Il Lampone offre fiori bianchi disposti in grappoli; corolla con cinque petali arrotondati; calice con cinque divisioni aguzze e senza caliculo; stami numerosi inseriti sul calice; ovarî in forma di fagiolo, con stili sottili terminati da stimmi finissimi.

Il frutto del Lampone è di quelli detti polposi, ma non è semplice; risulta invece da un aggregato di quei frutti, che in

botanica chiamansi *drupe*, e che avremo luogo di studiare fra breve. Il ricettacolo non ha subìto alcun cangiamento.

La Fragola ed il Lampone appartengono ai così detti *rovi*, frequentissimi fra noi nei luoghi incolti. Fra questi è da notarsi il Rovo delle siepi, o *Lampone selvatico* (*Rubus fruticosus*), che produce un frutto prima rosso e poi nero, da noi chiamato *mora*, la cui struttura è affatto analoga a quella del lampone, risultando da molte piccole drupe riunite insieme. A frutti siffatti si dà il nome speciale di *sorosi;* anche lo squisito *Ananasso* ce ne offre un notevole esempio.

10. Il Ciliegio — il Susino — le Rosacee, ecc. — Le piante che stiamo per istudiare, come pure quelle del seguente paragrafo numerato, hanno grandi e ben definite analogie colla Rosa, e furono quindi insieme alle precedenti comprese tutte in una grande categoria, detta delle *Rosacee*.

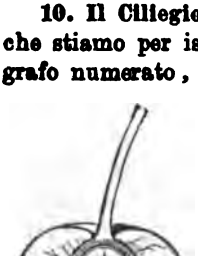


Fig. 23.
Ciliegia sezionata.

Il *Ciliegio* (*Prunus* o *Cerasus avium*), bella pianta dal tronco liscio, cilindrico e ramificato, dalle foglie ovali aguzze, picciuolate, dal margine dentato, reca dei fiori bianchi, disposti a mazzetti lungo i rami; corolla a cinque petali; calice gamosepalo a cinque divisioni o lobi stretti; non meno di venti stami con antère dorate; stilo lungo; stimma globoso; ovario arrotondato.

Il frutto del Ciliegio o *ciliegia*, è uno di quelli che testè dicemmo chiamarsi *drupe*. Ed è qui il luogo di notare che i frutti polposi vanno distinti in drupe ed in *bacche*. Nella drupa, come nella bacca, si riconoscono facilmente le tre parti che costituiscono il pericarpo, cioè l'*epicarpo*, più volgarmente chiamato *buccia*, o anche *pelle*, strato più esterno; il *mesocarpo* o *sarcocarpo*, ossia la polpa ordinariamente mangiabile; e l'*endocarpo*, spesso duro come un osso, e chiamato *nocciolo*, ma offrente talora una consistenza diversa.

Nella ciliegia (fig. 28), si ha l'epicarpo, o buccia molto sottile e aderente alle sottoposte parti; il mesocarpo vi è polposo e molto succolento; l'endocarpo o nocciolo è legnoso e liscio.

Nel frutto del *Susino (Prunus domestica)*, la drupa, chiamata volgarmente *susina*, è molto polposa, ora gialla, ora ver-

destra, ora rossa o nera, ricoperta spesso da una specie di vernice o di sostanza ceroide, e portata da un corto peduncolo, mentre il peduncolo della ciliegia è molto lungo.

Frequentissimo nei nostri boschi e nelle nostre siepi è il *Prugnolo (Prunus spinosa)*, detto ancora *Spino nero, Susino selvatico*, il quale produce piccoli frutti di colore azzurrognolo, di sapore astringente, e adoperati in farmacia, sotto il nome di prugnole o prugne.

Il *Mandorlo (Amygdalus communis)*, è una bella pianta, che coltivasi in tutta l'Europa, e ci mostra precocemente i suoi bei fiori grandi, di colore roseo pallido oppure bianco, coi soliti cinque sepali, cinque petali, da quindici a trenta stami, ecc. Il frutto, o *mandorla*, è una drupa bislunga, il cui epicarpo è vellutato e peloso, il sarcocarpo è secco, fibroso e coriaceo. L'endocarpo o nocciolo si offre attraversato da solchi irregolari, ed è più o meno schiacciato o depresso.

Fig. 24.
Seme di Mandorlo.

Aperto un nocciolo di mandorla, vi si vede un solo seme, che ha un sapore gradito. Ci sarà facile con una lama di temperino il separare in due parti questo seme, come facemmo per quello di Fagiolo (pag. 18); studieremo così i due cotiledoni, fra i quali è visibile l'embrione. Muniti di una lente d'ingrandimento, ci sarà facile lo scorgere nell'embrione del mandorlo la *gemmetta* o *piumetta*, G (fig. 24), destinata a produrre le prime vere foglie, il *fusticino* o *cauliculo*, T, che formerà poi lo stelo della pianta, e la *radichetta*, R, che si trasformerà in radice a suo tempo.

Anche il frutto del *Pesco (Amygdalus persica)*, volgarmente detto *pesca*, è una bella drupa di forma arrotondata, di colore giallastro, roseo o rosso cremisi, spesso vellutata, dall'epicarpo facilmente separabile, dal mesocarpo abbondante, succolento, di squisito sapore, dall'endocarpo o nocciolo di forma bislunga e convessa, attraversato in varie guise da solchi profondi e di consistenza durissima. Moltissime sono le varietà di questa bella pianta, originaria della Persia.

Originario dell'Armenia è l'*Albicocco (Prunus armeniaca)*, il cui frutto è del pari una drupa ricercatissima per il suo

delicato sapore. Il nocciolo dell'albicocco è liscio con margini, uno dei quali è ottuso, e l'altro offre due solchi laterali.

Prima di terminare di parlare delle piante affini alle precedenti, ricorderemo il *Lauroceraso (Prunus laurocerasus)*, coltivato nei giardini, nei boschetti, nelle siepi; bella pianta con foglie coriacee, lisce e grosse, sempre verdi. Da essa si estrae un veleno potentissimo, chiamato acido-idrocianico, o prussico, il quale trovasi ancora nelle mandorle amare, nelle foglie e nei semi di Pesco. Vi aggiungeremo l'*Allòro (Laurus nobilis)*, così comune come pianta ornamentale, già usato per incoronare i poeti.

11. **Il Pero — il Melo, ecc.** — Il *Pero (Pyrus communis)*, è un bell'albero dal tronco ramificato, che può raggiungere anche più di sei metri di altezza, dalle foglie alterne, lungamente picciuolate, finamente dentellate, biancastre nella loro pagina inferiore. I suoi fiori sono bianchi, talvolta leggermente coloriti in roseo, e disposti in piccoli gruppi terminali, che diconsi *corimbi*. Si chiama così una specie d'infiorescenza, in cui si hanno dei peduncoli nascenti da varî punti dell'asse principale, ma tanto più lunghi quanto più basso è il luogo donde hanno origine, per ciò i fiori vengono a trovarsi sul medesimo piano o appresso a poco, dando all' infiorescenza l'aspetto di un ombrello a stecche di lunghezze disuguali. Talora avviene che gli assi secondarî del corimbo si ramificano anch'essi, a foggia di piccoli corimbi parziali; si ha allora il corimbo *composto*.

Ritorniamo al fiore di Pero; la corolla ha cinque petali, il calice cinque divisioni; gli stami sono circa venti; i pistilli sono cinque, riuniti in un fascetto; l'ovario è a cinque logge. Dalla maturazione di quest'ovario, ha origine un frutto speciale, chiamato *melonide* dai botanici, in cui sono divenuti polposi e succolenti, oltre l'ovario, anche il ricettacolo del fiore e le parti esterne di esso, in guisa da formare un tutto unico, corrispondente all'epicarpo e al mesocarpo. In quanto all'endocarpo, invece di essere legnoso o osseo come nella drupa, è ridotto a specie di scaglie, o tramezzi cartilaginei, che formano le pareti delle cinque logge dell'ovario, e che facilmente rimangono fra i denti, quando si mangia una pera o una mela.

Il frutto del Pero è conico; la polpa ne è zuccherina, sparsa

qua e là di granellini molto duri. Infinita è la varietà di pere acquistate dall'uomo con una ingegnosa cultura.

Il *Melo (Malus communis)* ha fiori rosei, disposti a mazzetti, foglie alterne, intiere, poco picciuolate e biancastre nella parte inferiore. Il suo frutto, la *mela*, non è conico come la pera, ma bensì globuloso; havvi un endocarpo cartilagineo e coriaceo, e la polpa ne è acidetta e sprovvista di granuli duri. Anche delle mele abbiamo moltissime varietà.

Vicini al Pero ed al Melo stanno il *Melocotogno*, il *Sorbo* ed il *Nespolo*.

Il Melocotogno *(Cydonia vulgaris)*, ha rami bianchi e cotonosi, con foglie molli. I frutti di odore speciale e di sapore molto aspro quando sono crudi, ci offrono cinque logge, ciascuna delle quali racchiude parecchi semi, mentre quelle della pera e della mela ne contengono soltanto due. Le mele cotogne vengono adoperate in medicina, ed a fare conserve molto ricercate.

Il Sorbo *(Sorbus domestica)*, che trovasi ancora indigeno nelle nostre foreste, produce dei frutti di un sapore fortemente aspro ed astringente.

Il Nespolo *(Mespilus germanica)*, dai fiori bianchi, dal tronco e rami contorti, dalle foglie intiere, quasi sessili, ovali acute, pubescenti al disotto, offre un frutto di sapore gradito e sano, chiamato *nespola*. Esso è una forma speciale di drupa, risultante dalla maturazione di un ovario di cinque logge, saldato con una parte proveniente dall'espansione del ricettacolo del fiore e dal calice. Infatti la nespola si presenta coronata dai sepali del calice, e nel suo interno racchiude cinque noccioli legnosi. La parte mangiabile adunque in questo caso non consiste soltanto nel pericarpo maturato, ma altresì nel calice del fiore, il quale ha preso uno straordinario accrescimento e si è reso succolento.

Un altro Nespolo ben conosciuto è quello detto *del Giappone (Eriobotrya japonica)*, che si coltiva nei giardini.

12. L'Arancio — il Limone, ecc. — le Esperidee. — Le piante, di cui stiamo per occuparci, sono delle più belle che possano vedersi. Il loro tronco, che può giungere anche a considerevole altezza, è continuamente rivestito di bellissime foglie alterne, ovali, oblunghe, tutte crivellate di piccole vescichette

globose e trasparenti. Nell'*Arancio (Citrus aurantium)* i fiori sono bianchi, di odore squisito e formanti piccoli grappoli terminali ed irregolari; la corolla componesi di cinque petali, coperti di piccole glandole trasparenti; il calice gamosepalo offre cinque divisioni acute; gli stami sono da venti a trenta, saldati per i filamenti in gruppi di quattro a sei, coerenza però che si può facilmente distruggere, allontanandoli con precauzione gli uni dagli altri. A questi stami così riuniti in più fasci pei loro filamenti si dà il nome di *poliadelfi*. Ricordiamoci di aver veduto degli stami *monadelfi* nella Malva, *diadelfi* nel Fagiolo e piante affini.

Nel fiore dell'Arancio, si vede un pistillo, somigliante ad una colonna cilindrica, che alla cima si rigonfia in una massa giallastra, umida, leggermente concava; quello è lo stimma, la colonna è lo stilo. Questo pistillo, che sembra semplice, è invece il risultato della saldatura intima di cinque stili e di altrettanti stimmi, o come dicono i botanici, di cinque *carpelli*, chiamandosi così le parti di un pistillo composto. La stessa saldatura è avvenuta ancora per i cinque ovari appartenenti a ciaschedun carpello, i quali colla loro riunione hanno dato origine al frutto così caratteristico dell'Arancio, che in linguaggio botanico suole chiamarsi *esperidio* (1) (fig. 25), per distinguerlo da tutti gli altri. In esso la buccia gialla ranciata, con glandolette contenenti un liquido molto odoroso, è l'epicarpo. Il mesocarpo è quello strato bianco, spugnoso e secco, che viene dopo la buccia. L'endocarpo poi è quella pelle bianca e fina, che ricopre e dà

Fig. 25. Esperidio.

(1) Di qui è venuto il nome di *Esperidee* dato dai botanici a queste belle piante.

forma ai così detti *spicchi*, i quali costituiscono tante logge distinte, racchiudenti i semi dal lato del loro angolo interno, e ripiene di una polpa saporitissima. Che cosa mangiamo noi adunque nel frutto dell'Arancio, poichè rigettiamo di esso l'epicarpo, il mesocarpo, ed anche qualche volta l'endocarpo? Bisogna dire che in questo frutto si mangia un tessuto speciale, non esistente negli altri frutti polposi, il quale è caratteristico dell'esperidio.

Affini all'Arancio sono il *Limone*, il *Cedro*, l'*Arancio forte*, ecc. Il Limone *(Citrus limonium)* offre le foglie con picciuolo non alato, guarnito soltanto da una stretta ripiegatura, con lembo oblungo, acuto, seghettato; trentacinque stami; petali bianchi al di dentro, rossastri al di fuori; stili quasi nulli; frutto di un bel giallo chiaro, ovale-oblungo, a scorza aderente, a vescichette concave, a polpa acidissima e saporita.

Il Cedro *(Citrus medica)* ha pure petali bianchi al di dentro, porporini al di fuori; quaranta stami; stili spesso nulli; frutto oblungo a scorza grossa, rugosa, aderente, con polpa meno acida di quella del Limone.

L'Arancio forte *(Citrus vulgaris)* ha le foglie con picciuolo largamente alato, con lembo ovale lanceolato ed aguzzo; venti stami; petali più grandi e più odorosi di quelli dell'Arancio; frutto globoso, a scorza sottile, più rugosa di quella dell'Arancio e carica di vescichette concave, con polpa acida ed amara.

Potremo citare ancora il *Bergamotto (Citrus bergamotta)* ed altre specie simili, le quali sono impiegate nella profumeria, perchè tutte ricchissime di essenze o olî volatili conosciutissimi e ricercatissimi. Queste piante sono inoltre interessanti per le anomalie, che spesso ci offrono. In molte specie di Aranci e di Limoni è facile il vedere degli stami, che si trasformano in petali, oppure che finiscono per cangiarsi in carpelli, ecc.

18. La Vite. — Eccoci a studiare una pianta molto importante e sorgente di grande ricchezza per l'uomo. Essa ebbe l'origine in Asia, donde fu poi trasportata in Grecia, quindi in Sicilia e nell'Italia continentale; di qui si sparse nel resto del globo terrestre, ove il clima permise la sua cultura. La *Vite (Vitis vinifera)* si presenta a noi sotto l'aspetto di una pianta, dal tronco sarmentoso, di colore bruno, e provvisto di appen-

dici filiformi, suscettibili di avvolgersi ai corpi circostanti, e dette *cirri* o *viticci*. Le sue foglie sono alterne, picciuolate, cordiformi e divise in cinque lobi, sinuoso-dentati. I suoi fiori, di un colore verdastro, stanno disposti in grappoli, con peduncoli ramificati, ciascuno dei quali reca molti fiori; a questa varietà di grappolo si dà il nome di *pannocchia* (fig. 26). La corolla è composta di cinque petali, saldati alla loro cima, e raffiguranti una piccola campana, che ricopre gli stami. Il calice è gamosepalo, cortissimo, munito di cinque denti, appena disegnati e persistente. Cinque sono gli stami, con filamenti sottili e con antère biloculari. Il pistillo ha lo stilo molto corto, lo stimma fatto a foggia di pera, l'ovario a due logge, racchiudente ciascuna due ovuli. Gli ovarî maturati formano quei frutti, che dicemmo chiamarsi *bacche*. La bacca, come la drupa, è frutto polposo, indeiscente, ma ne differisce, perchè manca di nocciolo. Le bacche dell'uva sono globulose, di colore biancastro, o roseo, o rosso vivo o scuro, e contengono nel loro interno ordinariamente quattro granelli, o acini, o vinacciòli, che sono i semi.

Fig. 26. Pannocchia.

Le varietà di Viti, che l'uomo coltiva, sono molto numerose. A questa preziosa pianta fanno guerra spietata certi funghi parassiti (*Oïdium* e *Peronospora*) ed un insettuccio, conosciuto

col nome di *Filossera*, il quale la uccide rodendone le radici. In Italia per fortuna sino a qui non si sono risentiti troppo fortemente i danni cagionati da questo terribile animale, e speriamo che sarà così anche in avvenire.

14. Il Ribes. — Dopo avere studiato la Vite, ci cade in acconcio di dire due parole del *Ribes rosso (Ribes rubrum)*, arbusto senza spine, con stelo legnoso, foglie alterne, il quale offre il vero tipo dell'infiorescenza in grappolo. I grappoli formati di fiori bianchi o rosei nascono nel Ribes all'ascella di certe foglie modificate, che l'asse fiorale reca di distanza in distanza, alle quali foglie si dà il nome di *brattee*, come già dicemmo. Il calice ha cinque divisioni, la corolla cinque petali liberi; cinque sono pure gli stami perigini, opposti ai sepali; i filamenti sono liberi, le antère sono biloculari e si aprono al di dentro; lo stilo è semplice, e due sono gli stimmi; l'ovario è di quelli aderenti, o *inferi*. Alla sua maturazione dà origine ad una bacca rossa o biancastra (fig. 27), incoronata dal lembo persistente del calice e dai petali disseccati. I semi contenuti nel frutto offrono la particolarità di essere gelatinosi all'esterno e crostacei all'interno.

Fig. 27. Ribes.

Citeremo ancora il *Ribes nero (Ribes nigrum)*, con rami e foglie contenenti un principio odoroso. I fiori sono in grappoli poco ricchi e muniti di piccole brattee; la corolla è verdastra, il calice porporino. Il frutto è una bacca nera, non molto buona a mangiarsi cruda, ma ottima per cavarne un liquore, che i Francesi chiamano *liqueur de Cassis*.

Anche l'*Uva spina (Ribes uva crispa)* è pianta affine alle due precedenti. Questa pianta è un arbusto provvisto di molte spine, ed è coltivato nei giardini per i suoi fiori e per i suoi frutti, che sono bacche di un sapore piacevole.

15. Il Mirto — Le Mirtacee — Il Melagrano — Il *Mirto (Myrtus communis)* è una bella pianta ornamentale coltivata con cura nei giardini, per l'eleganza del suo aspetto e per le soavi emanazioni, che da ogni parte essa esala. Si presenta

sotto forma di un arboscello non molto elevato, dallo stelo legnoso, dai rami numerosi, di un bel verde, flessibili e lisci. Le foglie sono opposte, quasi sessili, ovali, intiere e punteggiate. I fiori sono bianchi, solitarî nelle ascelle dei rami con due brattee sul calice; quest'ultimo è gamosepalo, ed offre cinque divisioni; corolla con cinque petali leggermente concavi; stami a filamenti liberi e ad antère biloculari; stilo e stimma semplici; ovario a due o tre logge. Il frutto è una bacca nerastra, con tre logge contenenti parecchi semi.

Simile al Mirto è la pianta del *Garofano (Caryophyllus aromaticus)* che non cresce nei nostri paesi e fornisce ne' suoi fiori disseccati un condimento stimolante e tonico.

Appartiene a questa categoria di piante anche l'*Eucalipto (Eucalyptus globulus)*, oggi acclimatato anche fra noi, allo scopo di combattere la malaria ed i morbi che da questa derivano. Sembra che questa pianta debba tale preziosa proprietà ad un aroma, che da essa si esala in grande quantità. L'esperienza fatta delle virtù salutifere dell'Eucalipto nell'Agro romano, specialmente per cura dei Trappisti delle Tre Fontane, ha dato i più soddisfacenti risultati, ed è a sperarsi che la coltivazione di questo albero provvidenziale si estenderà sempre più in quelle regioni poco fortunate.

Molto prossimo alle piante *mirtacee* è il *Melagrano (Punica granatum)*, sempre verde, recante bei fiori rossi scarlatto, solitarî alla cima dei rami; corolla con cinque petali; calice con cinque divisioni acute; molti stami dai filamenti rossastri inseriti sul calice e ad antère gialle biloculari; ovario infero a molte logge; stilo in forma di bottiglia; stimma depresso. Il frutto, detto *melograno*, è una grossa bacca arrotondata, coronata dal lembo del calice, dalla scorza molto dura e coriacea, offrente nel suo interno parecchie logge con molti semi d'un rosso vivo o scuro, ed anche rosei, ricercati per il loro gradito sapore e per le loro proprietà rinfrescanti.

16. Il Cocomero — il Popone, ecc. — le Cucurbitacee. — Le piante delle quali vogliamo occuparci adesso sono di loro natura erbacee, hanno foglie semplici, alterne, ed ognuna di queste foglie va munita di un cirro laterale. Prendiamo a studiare particolarmente il *Cocomero (Cucumis citrullus)*. Osserviamo una particolarità nuova per noi, ed è che in questa

pianta i fiori portati dallo stesso individuo non sono eguali: gli uni recano soltanto stami, gli altri soltanto pistilli; i primi sono solitarî all'ascella delle foglie, hanno calice a cinque divisioni, corolla con cinque petali; gli stami, in origine in numero di cinque, si riducono poi a tre per saldatura di alcuni di essi. I fiori, recanti pistilli soltanto, sono anch'essi solitarî, con calice gamosepalo a cinque divisioni, corolla simile a quella dei fiori staminiferi, un ovario infero a tre logge, con stilo corto e tre grossi stimmi. L'ovario, ingrossando per la maturazione, diviene un enorme frutto di colore verde all'esterno, di un bel rosso all'interno, dalla superficie esterna liscia, e racchiudente moltissimi semi neri o bianchi, sparsi entro una polpa assai acquosa, ma di sapore graditissimo.

Le piante che, come quella da noi attualmente studiata, recano sul medesimo individuo fiori, gli uni con soli stami, gli altri con soli pistilli, furono dette *monoiche*, e si dissero del pari *monoici* i fiori testè descritti.

Fig. 28. Popone.

Al frutto speciale del Cocomero e piante affini i botanici dettero il nome di *peponide*. Ne abbiamo altro esempio nel *Popone (Cucumis melo)* (fig. 28), pianta annua anch'essa, a foglie talvolta cordate alla base e diversamente divise. I frutti del Popone hanno un odore speciale, molto pronunziato, e racchiudono una polpa per lo più giallognola, ma anche di altra colorazione.

Anche il *Cetriolo (Cucumis sativus)* offre un frutto bislungo e ricurvo, ricercato per alimento, specialmente quando è piccolo.

La *Zucca (Cucurbita pepo)*, vuole essere citata per le molte sue varietà, sia nella forma del frutto, sia nel colore della polpa interna, sia nell'apparenza della superficie esterna. Alcune di queste specie di Zucche si mangiano; altre si adoperano, quando siano vuotate e seccate, a farne recipienti e bottiglie utilissime ai viaggiatori.

Le piante citate in questo paragrafo furono dette *Cucurbitacee*.

17. Le Ombrellifere — L'Anacio — il Sedano — il Finocchio, ecc. — Eccoci a studiare le così dette piante *Ombrellifere*, perchè i loro fiori sono disposti in infiorescenze, somiglianti ad ombrelli o parasoli aperti; esse costituiscono una parte molto importante del regno vegetale, sia dal lato economico, sia dal lato terapeutico. Nell'infiorescenza ad *ombrella* si ha un asse principale, che alla estremità alquanto allargata si divide in parecchi assi secondarî divergenti, disposti in guisa che i fiori recati da essi vengano a trovarsi quasi tutti sul medesimo piano (fig. 29).

Generalmente le Ombrellifere sono piante dallo stelo erbaceo, annuo o vivace, fistoloso, nodoso, pubescente o liscio, cilindrico, scannellato o angoloso; le foglie sono alterne, con guaina che abbraccia il ramo, e spesso intagliate.

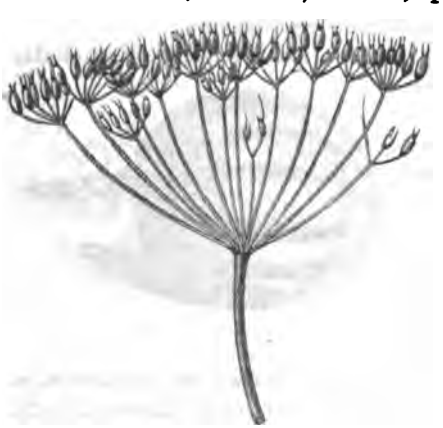


Fig. 29. Ombrella.

L'*Anacio (Pimpinella anisum)* offre fiori bianchi disposti in ombrelle; calice con cinque denti; corolla con cinque petali; cinque stami dai filamenti bianchi assai lunghi; stili corti, stimmi arrotondati; frutto ovoidale con tre costole longitudinali sopra ciascuna faccia. I frutti sono adoperati dai fabbricanti di confetture e dai cuochi.

Il *Sedano (Apium graveolens)* e il *Prezzemolo (Apium petroselinum)* hanno fiori giallastri, disposti in ombrelle, munite di un involucro di piccole foglioline lineari; cinque stami; calice non dentato; cinque petali; due pistilli; frutto ovoidale. Il Sedano prende proporzioni maggiori del Prezzemolo; ed ambedue sono adoperati frequentemente nella cucina. Lo stesso dicasi del *Finocchio (Fœniculum vulgare)*, del *Comino (Cuminum cyminum)*, dell'*Aneto (Anethum graveolens)*, ecc., ecc.

Appartiene alle Ombrellifere anche la *Carota (Daucus ca-*

rota), la cui radice bisannua, conica, carnosa, succolenta, bianca, gialla o rossastra, è adoperata nella cucina in varie guise. Lo stelo e le foglie sono mangiate da alcuni animali erbivori.

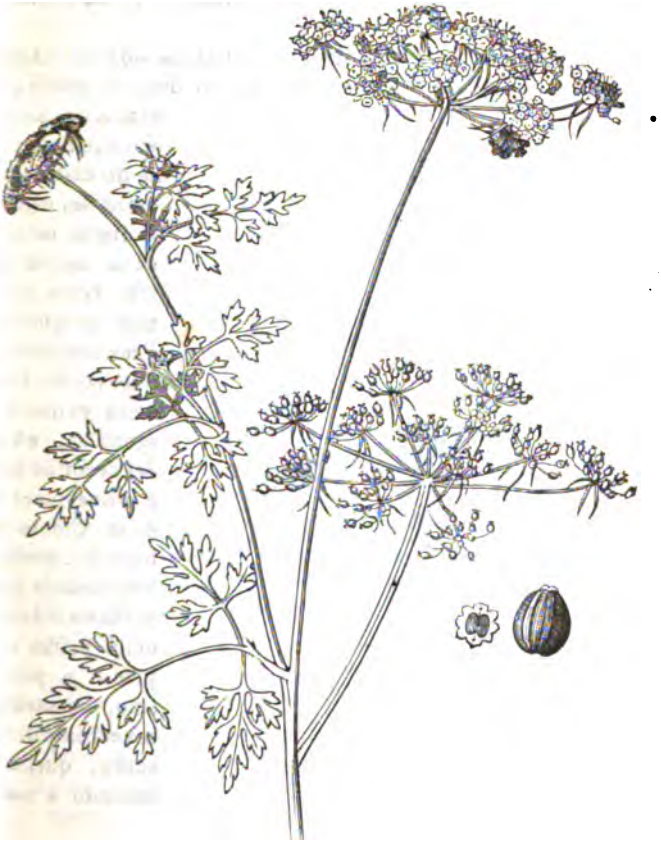


Fig. 30. Cicuta.

Vicina alle precedenti è la *Cicuta (Conium maculatum)* (fig. 30), oggi soltanto adoperata in medicina, altra volta strumento di supplizio o di vendetta, sfruttandosi le sue proprietà altamente venefiche. La Cicuta si trova nei luoghi incolti,

offre uno stelo di circa un metro di altezza, fistoloso, leggermente striato, con piccole macchie brune verso la base, foglie alterne, molto intagliate e portate da un lungo picciuolo carnoso con stipula, che abbraccia metà del ramo. Tutte le parti di questa pianta sfregate fra le dita tramandono un odore spiacevolissimo.

Più pericolosa della precedente è la Cicuta *aglina (Aethusa cynapium)*, la quale trovasi ancora nei luoghi coltivati, e somiglia assai al Prezzemolo. Però se ne distingue dai caratteri seguenti: le foglie della Cicuta aglina sono tre volte divise, mentre quelle del Prezzemolo lo sono due volte: l'odore della prima è disgustoso, quello del secondo invece è piacevole; i fiori della Cicuta sono bianchi, quelli del Prezzemolo gialliverdastri; il tronco della prima è appresso a poco liscio, rossastro, e macchiato di rosso scuro, quello del secondo è scanalato e di colore verde.

Fig. 31 Edera.

18. **Il Sambuco — l'Edera.** — Si trova il *Sambuco (Sambucus nigra)* nei boschi, lungo le siepi e sul margine dei sentieri. Si impiegano i suoi fiori in medicina. Esso ha uno stelo legnoso, grigiastro, contenente una grande quantità di midolla; foglie opposte, ovali e poco picciuolate; piccoli fiori bianchi, disposti all'estremità dei rami in corimbi o in cime; calice gamosepalo

a cinque denti; corolla gamopetala a cinque divisioni; cinque stami alternanti colle divisioni della corolla; ovario a tre logge, terminato da tre ed anche da cinque stimmi senza stili; bacca nerastra.

Havvi un altro Sambuco detto *Ebbio (Sambucus ebulus)*, che s'innalza meno del precedente e che esala un odore spiacevole.

L'*Edera* o *Ellera (Hedera helix)* (fig. 81), può trovare qui il suo luogo per l'affinità che ha colle piante precedenti. Essa ci offre un bell'esempio di quelle appendici radiciformi, chiamate dai botanici radici *avventizie*. Infatti i tronchi dell'Edera vanno muniti in abbondanza di specie di uncini, che si attaccano alle piante vicine o ai muri, e servono alla pianta non già per suo nutrimento, ma per suo sostegno. Quindi l'Edera non è una pianta parassita, che vive a spese di altri vegetali. Essa fiorisce in autunno e produce piccoli fiori verdastri, disposti in corimbi terminali.

19. La Robbia — il Caglio — le Rubiacee. — La *Robbia (Rubia tinctorum)* è una pianta dagli steli multipli, angolosi e ruvidi, dalle foglie sessili, ruvide come gli steli e verticillate per tre, cinque e sei. I fiori sono giallastri, a peduncoli cortissimi, riuniti in graziosi mazzetti alla cima dei rami; calice gamosepalo a quattro o a sei denti; corolla gamopetala a quattro o cinque lobi ovali; cinque stami e antère biloculari; un pistillo; due bacche per frutto; radice vivace rossastra. Questa radice fornisce alle arti due materie coloranti, l'una gialla e l'altra rossa, preziose ambedue per tingere i tessuti.

Il *Caglio (Galium verum)* si trova nei prati e nei boschi e fiorisce nell'estate. Gli steli sono ramificati, alti circa 40 centimetri e alquanto pelosi o pubescenti in basso; le foglie sono di un colore verde scuro nella faccia superiore e verde chiaro nella inferiore, lineari, acute e verticillate per sei o otto. I fiori sono gialli disposti in grappoli terminali. Il frutto è un doppio acheno. Questa pianta gode della proprietà di fare accagliare il latte.

A questa categoria di piante, che dicesi delle *Rubiacee*, appartengono preziosi vegetali, che vivono in regioni lontane da noi e i cui prodotti sono ricercatissimi dall'uomo. Basta

citare il *Caffè (Coffœa)*, l'*Ipecacuana (Cephelis)* e la *China-china (Cinchona)* (fig. 32), il primo adoperato come bevanda ad alto grado eccitante e piacevole, le altre due sfruttate in medicina, l'una per le sue proprietà emetiche, l'altra per combattere le febbri intermittenti.

Fig. 32. China-china.

20. La Salvia — la Menta — il Timo, ecc. — le Labiate. — Noi abbiamo dinanzi una pianta in cui scopriamo una particolarità non ancora da noi osservata. Il fiore di *Salvia (Salvia officinalis)* (fig. 33), ci presenta una corolla gamopetala *irregolare;* noi avevamo veduto una corolla polipetala irregolare, cioè la papilionacea nel Fagiolo e piante affini (pag. 12); ma non avevamo studiato ancora che corolle gamopetali regolari.

Nella Salvia il lembo della corolla, ad un certo punto del tubo di questa, si divide in due parti nel senso trasversale, alle quali parti si dà il nome di *labbra;* il labbro superiore, che reca due divisioni, è formato da due petali saldati insieme; il labbro inferiore con tre divisioni risulta dalla saldatura di tre petali. Questa corolla ha l'aspetto di una bocca o fauce aperta, e venne detta *labiata;* essa caratterizza un gruppo numeroso e molto importante del regno vegetale, al quale appartengono le piante *Labiate.*

Fig. 33. Fiore di Salvia.

Ritorniamo alla Salvia. Il suo fiore reca un calice a cinque denti molto aguzzi, che spesso ha alla sua base una piccola brattea cordiforme. Il colore dei fiori è violaceo o porporino, ed essi sono riuniti in piccoli verticilli terminali. Gli stami sono due, a filamenti molti corti, con antèra di foggia singolare; in essa il tessuto, che riunisce le logge dell'antèra stessa e che dicesi *connettivo*, viene a collocarsi trasversalmente alla cima del filamento, quasi raffigurando un fusto di bilancia. E

qui è da notarsi come nelle Labiate d'ordinario si rinvengano quattro stami, due più lunghi e due più corti, ai quali stami così disposti si dà il nome di *didinami*. Ricordiamo di avere veduti degli stami tetradinami, cioè quattro più lunghi e due più corti, nel Cavolo (pag. 7).

La Salvia ha un pistillo unico; il suo stelo è pubescente, come lo sono del pari le foglie, e queste si offrono picciuolate, ovali, acute, dentate e rugose come la pelle sagrinata.

La *Menta (Mentha piperita)*, il *Timo (Thimus serpillum)*, la *Melissa (Melissa officinalis)*, il *Ramerino (Rosmarinus)*, sono tutte piante labiate, che sottoposte alla distillazione, forniscono essenze adoperate in medicina e in profumeria.

21. La Margherita — l'Assenzio — il Cardosanto, ecc. — le Composte. — Veniamo ora ad intrattenerci di piante formanti esse sole circa la decima parte di tutto il regno vegetale. Prenderemo a tipo di esse quel simpatico fiore, chiamato *Margherita (Bellis perennis)* (fig. 34), che con tanta gioia ritroviamo ogni anno in mezzo ai prati, dove ci annunzia il ritorno della bella stagione. Prendiamo una *Margheritina*, ed osserviamo che ciò che a prima vista sembra un fiore, non è che un aggregato di moltissimi fiorellini, disposti tutt'all'intorno e sulla parte centrale di una espansione del gambo o peduncolo: quest'ultimo si è allargato a foggia di disco, per accogliere tutta questa famiglia di fiori. Osserviamo che i fiorellini del centro, di color giallo, hanno la forma tubulare leggermente allargata verso la cima, quindi la loro corolla è regolare; mentre i fiorellini della periferia hanno corolla irregolare, per breve parte tubulosa e nel rimanente fatta a linguetta dentata alla sua estremità. In queste infiorescenze, chiamate *calatidi*, si sogliono denominare *flosculi* i fiorellini della parte centrale, che hanno corolla regolare, e *semiflosculi*, o anche fiori *ligulati*, quelli periferici con corolla irregolare foggiata a linguetta. Alle piante poi che offrono fiori

Fig. 34. Margherita.

così conformati si dà il nome di *Composte* o *Composite*. Nei nostri climi queste piante sono erbacee; ma nella zona torrida ve ne son molte specie legnose e semi-legnose.

Intorno alla calatide della Margherita si veggono tre o quattro serie di brattee di color verde, col margine membranoso, e munite di scagliette scure. È questo un involucro che tiene luogo di calice. Apriamo uno dei flosculi; in esso, coll'aiuto della nostra lente d'ingrandimento, scorgeremo facilmente cinque stami, i quali liberi pei loro filamenti, son saldati insieme per le antère, di guisa a formare una specie di tubo, in mezzo al quale passa lo stilo, terminato al di fuori in due stimmi ricurvi e muniti di peli, detti *collettori*, perchè servono a raccogliere la polverina gialla *(polline)*, che esce ad una certa epoca dalle antère. Agli stami così saldati per le antère si dà il nome di *sinantèri*, ed anche *singenèsi*. Ricordiamo che se saldati pei filamenti prendono il nome di monadelfi, diadelfi o poliadelfi, secondo che i gruppi o fascetti di essi sono uno, due o più di due.

Quanto ai semi-flosculi della Margherita, essi non contengono che uno stilo pur esso biforcato alla cima; per cui i fiori del centro sono provvisti di stami e pistilli, mentre quelli della periferia non hanno che soli pistilli.

Fra le moltissime Composte, che si potrebbero offrire al nostro studio, citeremo alcune delle più utili all'uomo. Per esempio, abbiamo l'*Assenzio (Artemisia absinthium)*, con flosculi centrali a cinque denti e semi-flosculi periferici a due denti; lo stelo è pubescente; le foglie sono ovali allungate e molto profondamente intagliate, specialmente quelle inferiori.

Il *Cardosanto (Centaurea benedicta)* ha semi-flosculi senza stami nè pistilli. I fiori sono gialli, e l'involucro esterno di brattee è conico, formato di scaglie, che terminano in una lunga spina dentata. Lo stelo è rossastro, quadrangolare e ricoperto di peli lanosi; le foglie sono alterne, dentate e terminate in una piccola punta.

Il *Carciofo (Cynara scolymus)* (fig. 35), offre fiori violetti o bianchi; i flosculi hanno corolla a lungo tubo e a lembo diviso in cinque lacinie strette. L'involucro è formato da scaglie un poco pungenti. Il ricettacolo è molto grosso e carnoso. La radice è vivace; lo stelo cilindrico; le foglie glabre, cioè senza

spine e profondamente intagliate. Nel Carciofo noi mangiamo la base delle scaglie dell'involucro esterno ed il ricettacolo.

Il *Radicchio (Cichorium intybus)* (fig. 36), dai fiori bianchi o turchini, offre due involucri, l'uno interno a cinque e l'altro esterno a otto divisioni, strette ed allungate, terminate le une e le altre da ciuffi setosi. Ricettacolo scavato di alveoli, ove sono collocati gli ovarî. Stelo erbaceo, glabro e flessuoso; foglie larghe e lobate.

Fig 35. Carciofo.

Una specie di Cicoria è l'*Indivia (Cichorium endivia)* coltivata in tutti gli orti, e della quale si conoscono parecchie varietà, come la *Ricciolina*, la *Scariola*, la *Barba di Cappuccino*, ecc.

La *Lattuga (Lactuca sativa)* ha fiori gialli; l'involucro esterno è quasi cilindrico, formato di scaglie bislunghe, imbricate (cioè ricoprentesi le une le altre come i tegoli dei tetti);

ricettacolo piano; stelo ramoso, verdastro e lattescente; foglie ovali e lobate. Anche della Lattuga se ne conoscono diverse varietà.

Havvi una specie di Lattuga *selvatica* o *velenosa (Lactuca virosa)*, che bisogna ben guardarsi dal confondere coll'altra, perchè essa contiene un principio narcotico, capace di produrre gravi sconcerti. La Lattuga velenosa ha un odore sgradevole, i suoi fiori sono numerosi e piccolissimi, le foglie sono cigliate sui margini, ed hanno nervature rossastre ricoperte di numerosi aculei. Non si rinviene che nei luoghi incolti.

Fig. 36. Radicchio.

Prima di terminare di parlare delle piante Composte, ricorderemo la *Barba di becco (Tragopogon pratensis)*, dai fiori solitarî, violetti, composti di semi-flosculi a cinque denti; involucro semplice formato da scaglie strette, pungenti ed eguali fra loro; radice unica, biancastra; foglie lunghe, strette, alterne. Si mangiano le sue radici e le sue foglie.

Il *Tarassaco (Taraxacum officinalis)* detto anche *Dente di cane, di leone*, ha fiori gialli con semi-flosculi a cinque denti; le sue foglie sono allungate, dentellate.

Tutte le Composte da noi citate, tranne la Margherita e la Lattuga velenosa, servono all'uomo di alimento e sono ricercatissime.

22. L'Olivo — il Frassino — le Oleacee. — L'*Olivo (Olea europœa)* è un albero che non giunge mai a grande altezza, il cui aspetto è triste, ma il cui frutto fornisce un prodotto sorgente di grande ricchezza pei luoghi ove esso può prosperare.

Esso reca dei fiori piccoli assai, biancastri, disposti in grappoli all'ascella delle foglie; corolla gamopetala con quattro di-

visioni eguali; calice piano a quattro denti; due stami bene appariscenti; uno stimma assai grosso, quasi sessile; un ovario glanduloso, biloculare; il frutto è una drupa allungata, verde e contenente un nocciolo durissimo, uniloculare, per cagione dell'aborto di una loggia; il pericarpo del frutto, sotto la pressione dello strettoio, dà un olio prezioso per l'uso alimentare. Negli altri frutti oleosi sono i semi che forniscono l'olio; nell'oliva invece questa sostanza è contenuta quasi totalmente nel pericarpo, il nocciolo non producendone che una quantità insignificante. Lo stelo dell'olivo è di colore grigiastro; le foglie sono ovali, aguzze, verdi nella pagina superiore e bianche in quella inferiore.

Affine all'Olivo è l'*Orniello (Fraxinus ornus)*, che cresce spontaneamente in Italia ed altrove. L'Orniello, come tutti i Frassini, ha fiori con stami e pistilli ed altri con soli pistilli, tutti portati sul medesimo individuo. Una volta per tutte diremo che i fiori con stami e pistilli (e sono il maggior numero) diconsi *ermafroditi*, mentre chiamansi *unisessuali* quelli, che recano o soli stami o soli pistilli.

Fig. 37. Samara.

I fiori misti dell'Orniello formano dei grappoli laterali, ed in quelli ermafroditi si rinviene una corolla bianca, un calice diviso in quattro denti, due stami ed un pistillo a due logge, contenente ciascuna due ovuli.

Il frutto è di una foggia nuova per noi; esso è di quelli chiamati *samare* (fig. 37), cioè acheni, il cui pericarpo molto ampio ed esteso, fa sporgenza all'intorno del seme, a guisa di una ripiegatura o ala membranosa. Il tronco è molto ramificato; le foglie sono composte di foglioline opposte, aventi per sostegno comune un picciuolo scanalato. Dall'Orniello, a mezzo d'incisioni praticate nel tronco, si ottiene una sostanza, conosciuta sotto il nome di *manna*, e adoperata in medicina come purgativo. La migliore qualità di manna ci viene dalla Sicilia e dalla Calabria.

Alle piante di questo gruppo si dà il nome di *Oleacee*.

23. L'Erica — il Corbezzolo — le Ericacee. — L'*Erica* che più ci può interessare è quella detta *Scopa (Erica sco-*

paria), adoperata specialmente per fare granate. Essa ci offre bei fiori rosei o lilla (fig. 38), disposti in spighe alla cima dei rami; corolla gamopetala a cinque divisioni, in forma di orciolo; calice con cinque piccoli denti; otto stami ad antère ben pronunziate; stilo lungo assai; stimma globoso; ovario uniloculare; stelo di un colore bruno chiaro, ramificato sino dalla base; foglie piccolissime, disposte sui rami come le barbe di una penna.

Fig. 38. Erica.

A questa categoria di piante, dette *Ericacee*, appartiene ancora il *Corbezzolo (Arbutus unedo)* e l'*Uva orsina (Arbutus uva ursina)*, dallo stelo legnoso e rampicante, dalle foglie sparse, ovali, lucenti, quasi simili a quelle della *Mortella*. Il Corbezzolo produce frutti rossi, somiglianti a fragole, di sapore dolciastro. L'Uva orsina dà delle grosse bacche, di colore turchiniccio, delle quali gli Orsi sono molto ghiotti. Si adopera nei lavori di torniaio il legno del Corbezzolo, che è di colore rossiccio, mentre quello dell'Uva orsina è ricercato per la concia delle pelli.

24. Il Gelso — il Fico — la Canapa — le Orticacee. — Il *Gelso* o *Moro (Morus alba)*, così utile perchè serve di unico alimento al *Baco da seta*, o *Filugello*, ci fu portato dalla China ai tempi dell'imperatore Giustiniano da due missionari greci. La sua coltura si sparse tosto nel Peloponneso, e fece dare a quella regione della Grecia il nome di Morea. Di là il Gelso e il Filugello passarono in Italia, ove presero rapida estensione, specialmente nella Calabria.

Il Gelso ci offre dei fiori *monoici*, cioè gli uni a stami, (staminiferi), gli altri a pistilli (pistilliferi), tutti portati sul medesimo individuo, particolarità già da noi riscontrata nelle così dette *Cucurbitacee*. Questi fiori sono disposti in spighe, gli staminiferi a due a due, o a tre a tre, in forma di spirale intorno all'asse della spiga; calice a quattro sepali, quasi liberi, ovali,

concavi; quattro stami a filamenti elastici, inseriti intorno ad un ovario rudimentario. I fiori pistilliferi sono aggruppati in spiga compatta; calice con quattro sepali, dei quali due esterni più grandi; ovario sessile a due logge, una delle quali è più piccola assai dell'altra; due stimmi pelosi nella parte interna. Il frutto è un acheno uniloculare per aborto, avvolto dal calice divenuto grasso alla maturità, di colore bianco o roseo, insipido a mangiarsi. Le foglie sono oblique, a foggia di cuore, quasi lobate, inegualmente seghettate, quasi liscie.

Il *Luppolo (Humulus lupulus)* (fig. 89), si avvicina al Gelso, sebbene abbia fiori *dioici*, cioè staminiferi e pistilliferi, portati gli uni sopra un individuo, gli altri sopra un altro. Il tronco è volubile, angoloso; foglie opposte, picciuolate, cordiformi, a tre o cinque lobi, seghettate e ruvide; il frutto (acheno) e il calice ricoperto di grosse glandole gialle contenenti una resina aromatica ed amara, alla quale il Luppolo deve le sue proprietà, lo fanno ricercare in farmacia e nella fabbricazione della birra.

Fig. 39. Luppolo.

Singolare è il modo con cui stanno disposti i fiori del *Fico (Ficus carica)*; essi sono piccolissimi e stanno racchiusi entro ad un ricettacolo carnoso, foggiato a pera, munito alla sua base di alcune brattee scagliose, e chiuso al suo orifizio da delle scaglie; i fiori sono fissati mediante piccoli peduncoli alla parete interna del detto ricettacolo. Vi sono delle specie di Fichi con fiori dioici; ma ordinariamente i fiori superiori sono staminiferi, gl'inferiori pistilliferi; i primi hanno un calice tripartito, tre stami a filamenti sottilissimi; i secondi hanno un calice a cinque lobi, un ovario quasi laterale uniloculare, uno stilo ed uno stimma bifido. I frutti (acheni) sono immersi nella polpa del ricettacolo. Abbiamo adunque nel Fico un frutto

speciale, nel quale la parte commestibile è costituita dal ricettacolo ingrossato, come vedemmo già nella Fragola; soltanto nel Fico il ricettacolo è fatto come un orciuolo o fiaschetto, e gli acheni ivi racchiusi, invece di provenire da un solo fiore, provengono da molti fiori. Al frutto del Fico i botanici danno il nome di *sicono*. Molte sono le varietà di Fichi, tutte ricercatissime per uso alimentare.

Fiori pistilliferi della Canapa.

Fiori staminiferi della Canapa.

Fig. 40. Canapa.

Ci cade in acconcio di studiare qui la *Canapa (Cannabis sativa)* (fig. 40), così utile all'uomo, che l'adopera per farne dei tessuti di diversa specie. È questa una pianta essenzialmente dioica; i fiori staminiferi disposti in grappoli ascellari offrono cinque stami contenuti in un calice a cinque sepali; i fiori pistilliferi sono aggruppati nell'ascella delle foglie superiori, e si compongono di un calice terminato superiormente da una punta

divisa in due lacinie, da un ovario uniloculare, con due stili e due stimmi. Il frutto è un acheno un poco depresso, con pericarpo suscettibile di dividersi in due valve mediante la pressione.

La Canapa è pianta erbacea, annua, dallo stelo diritto, alto da uno a due metri, cilindrico e rugoso; le foglie sono alterne, specialmente le superiori, divise in cinque o sette segmenti profondi, lanceolati, acuminati, seghettati, ruvidi, di colore verde pallido nella parte inferiore.

La Canapa ci venne dalla Persia e si coltiva in grande in molte parti d'Italia. La preparazione, che essa subisce per renderla atta a servire agli usi cui si destina, è quella stessa da noi indicata per il Lino a pag. 12. I semi della Canapa forniscono un olio adoperato nella fabbricazione dei saponi e per l'illuminazione.

Affine alle precedenti è l'*Ortica*, così comune e così conosciuta; per ciò queste piante si sogliono comprendere in una categoria detta delle *Orticacee*.

Fig. 41. Amento.

25. Il Salcio — il Pioppo — le Salicinee. — Il *Salcio* o *Salice (Salix alba)* è del pari pianta dioica. I suoi fiori stanno disposti in una specie d'infiorescenza, chiamata dai botanici *gattino*, o *amento* (fig. 41). Essa non è se non una spiga composta di fiori unisessuali. Nel Salcio i fiori stanno solitarî nell'ascella di ciascuna squama del gattino, e mancano di qualsivoglia involucro, cioè sono nudi. I fiori staminiferi hanno ordinariamente due stami, qualche volta uno, raramente cinque; i fiori pistilliferi si compongono di un ovario supero, terminato da uno stilo recante due stimmi. Alla base degli stami e dei pistilli di questi fiori si veggono delle glandole speciali, le quali producono una sostanza di sapore dolciastro. Il frutto è una capsula lunga e appuntata; in essa stanno dei semi piccolissimi, provvisti di un ciuffo di peluria, detto *pappo*.

Molte sono le specie di Salici, ricercate per la flessibilità e leggerezza dei loro rami a fabbricare canestri, gabbie, ecc.

Dalla corteccia del Salice estraesi coi processi chimici una sostanza, detta *salicina*, adoperata in farmacia.

Bello e simpatico per il suo aspetto poeticamente malinconico è il Salcio *piangente* o *di Babilonia (Salix babylonica)*, che ci presenta i rami lunghi e flessibili inclinati sino a terra. Quasi tutti gli individui coltivati da noi recano soli fiori pistilliferi. Dal Salice, alle piante di questo gruppo si dette il nome di *Salicinee*.

I *Pioppi* offrono fiori staminiferi e fiori pistilliferi con brattee frastagliate e frangiate; otto a dodici stami ed anche più; ricettacolo a coppa prolungata obliquamente in avanti e simulante un calice; stimmi bipartiti. Il Pioppo più conosciuto da noi è il *Populus nigra*, albero dai quindici ai venti metri d'altezza, dai rami stesi, dalle foglie ovali, un poco arrotondate da un lato, quasi intiere alla base, acuminate, seghettate, glabre, a picciuolo compresso; dodici a trenta stami con antère porporine; gemme (bottoni) resinose, aromatiche, adoperate in medicina. Il frutto è una piccola capsula bivalve contenente semi setosi.

Altre specie di Pioppi da ricordarsi sono il *Gattice (Populus alba)*, bell'albero con foglie bianche nella pagina inferiore, il quale cresce e prospera specialmente nei luoghi bassi ed umidi. Il Pioppo *piramidale*, detto ancora Pioppo *d'Italia* o *Cipressino (Populus fastigiata)*, dai rami ravvicinati e rivolti verso la cima, e il Pioppo *tremolo (Populus tremula)*, così chiamato, perchè le sue foglie portate da un lungo picciuolo, sono in un continuo moto di oscillazione.

26. Il Pino — il Ginepro — l'Abete — il Cipresso, ecc. — le Conifere. — Le piante di questo importante gruppo hanno per carattere generale di offrire fiori monoici o dioici, senza calice, senza corolla, senza stilo e senza stimma, a ovuli nascenti sopra un disco aperto o sopra foglie carpellari non chiuse.

Il *Pino (Pinus pinea)*, ci presenta dei fiori monoici; gli staminiferi sono disposti in spighe, che col loro insieme formano dei grappoli; due antère ad una loggia; i fiori pistilliferi formano una varietà speciale di amento o di spiga, con scaglie legnose allungate in massa grossa e angolosa alla cima, a brattee esterne che presto spariscono; due ovuli rovesciati, collaterali. Il Pino è un albero resinoso, sempre verde, dalle foglie alterne, semplici, rigide ed allungate, disposte a fascetti

di due, di tre o di cinque. Colla maturazione le scaglie di cui vanno muniti i fiori del Pino si fanno dure e legnose, e formano allora quel frutto conosciutissimo, chiamano *pina* (fig. 42), che in Botanica ha ricevuto il nome di *cono*, ed ha servito a caratterizzare tutte le piante di questa categoria, le quali furono dette ***Conifere***, denominazione per altro non assolutamente esatta, perchè alcune Conifere non hanno per frutto un cono, ma bensì una bacca.

Fra le varie specie di Pini è da notarsi il *Pino parasole*, foggiato a grande ombrello, così svelto ed elegante, come ne abbiamo in Italia, specialmente nei dintorni di Roma ed in Roma stessa.

Fig. 42. Pina.

Il ***Ginepro (Juniperus communis)***, ha fiori dioici, raramente monoici; gli staminiferi quasi terminali, globosi, piccolissimi; stami numerosi; antère uniloculari; i fiori pistilliferi disposti in spighe ascellari, ovoidi, guerniti inferiormente di brattee imbricate; tre ovuli; frutto composto di scaglie divenute succolenti, con semi provvisti di glandole resinose aromatiche. È un arboscello, che non oltrepassa i due metri, con foglie strette, rigide e pungenti. I frutti, conosciuti col nome di bacche, o *coccole* di Ginepro, adoperansi in medicina e forniscono colla fermentazione una specie di acqua-vite, ricercata dagli abitanti del nord.

L'***Abete (Abies pectinata)***, è un bell'albero, dai cinquanta ai sessanta metri di altezza, con foglie solitarie, quasi distiche, verdi al di sopra, biancastre al di sotto, con coni a scaglie liscie, sottili, non angolose, ma arrotondate alla cima; scaglie esterne (brattee) persistenti; ala del frutto non caduco, mentre lo è nei Pini.

Agli Abeti appartiene il maestoso *Cedro del Libano (Abies cedrus)*, divenuto oggi raro sul Libano, ma naturalizzato in Europa.

Il *Cipresso (Cupressus fastigiata)*, ha fiori monoici, gli sta miniferi in spighe terminali ovoidi, i pistilliferi in spighe glo bose pure terminali; ovuli numerosi; scaglie formanti una punt in mezzo alla loro faccia esterna, che poi divengono legnose si stringono le une contro le altre per proteggere i frutti, po si allontanano alla maturità. Sino dai tempi antichi, il Ci presso fu destinato ad ornare i campi dei morti.

Alle Conifere appartengono ancora i *Larici (Larix)*, i *Tass (Taxus)*, le *Tuje (Thuja)*, ecc., tutte piante sempre verdi e d bell'aspetto. Utilissime sono all'uomo le piante Conifere, sia per il legname da costruzione, che esse forniscono, sia per prodotti resinosi, che contengono in abbondanza. Per l'alimentazione servono i semi del Pino a pinocchi, abbondantissimo nell'Italia centrale e meridionale, specialmente lungo il litorale.

Fig. 43. Ghianda.

27. La Querce — il Faggio — il Castagno — le Cupulifere. — Non vogliamo terminare di parlare delle grandi piante arboree, che abbelliscono le nostre foreste, senza tenere parola della Querce ed altri alberi di alto fusto.

La *Querce (Quercus robur)* ha fiori monoici; gli staminiferi disposti in spighe gracili, pendenti, cotonose, nascono nell'ascella delle giovani foglie; un calice composto di sei o otto lacinie quasi libere, gialastre, membranacee, una delle quali può essere considerata come una brattea; sei o dieci stami inseriti intorno ad un piccolo disco glanduloso, il quale non è altra cosa che il pistillo abortito; filamenti semplici, ineguali; antère a due logge. I fiori pistilliferi nascono anch'essi all'ascella delle foglie, somigliano nella loro prima età a piccole coppe composte di scaglie pelose ed imbricate, al di sopra delle quali sorgono tre stimmi porporini; alla base del fiore si trovano due brattee. A questa disposizione speciale fu dato il nome di *cupola*, ed alle piante che la presentano quello di *Cupulifere*. La cavità dell'ovario saldato intieramente col lembo del calice a sei divisioni, racchiude sei ovuli. Nella maturazione del pistillo, uno di questi ovuli comincia ad ingrossare, prendendo per sè il nutrimento

degli altri cinque, i quali finiscono per scomparire, sicchè il frutto *(la ghianda)* (fig. 48), non offre più che una sola cavità o loggia ed un solo seme. L'ovario così maturato sta contenuto per la sua parte inferiore entro alla cupola, che si è sviluppata insieme con esso.

Hannovi molte specie di Querce, fra le quali ci piace notare il *Quercus suber*, la cui scorza fornisce quella sostanza elastica, conosciuta col nome di *sughero;* e il *Quercus infectoria*, sul quale la puntura di un insetto determina la formazione di una escrescenza o tumore, detto *noce di galla*, con cui si fabbrica l'inchiostro, tenendo queste noci in infusione nell'acqua, in cui sia disciolto un sale di ferro.

Il *Faggio (Fagus sylvatica)*, albero altissimo, a scorza liscia e biancastra, a foglie ovali, sinuose, quasi ondulate, glabre, cigliate, è pianta monoica; i suoi fiori sono verdastri. Ama i luoghi montuosi.

Fig. 44. Fiore di Patata.

Il *Castagno (Castanea vulgaris* o *Vesca)* ha fiori monoici; il suo frutto, volgarmente detto *castagna*, è protetto dall'involucro divenuto coriaceo e dalle brattee divenute spinose; involucro contenente due, tre o una sola castagna (nel qual caso si suole chiamare *marrone*); epicarpo coriaceo; endocarpo fibroso. Il castagno è un bell'albero elevato, a scorza grigiastra, a foglie bislunghe, lanceolate, acuminate, seghettate, ordinariamente glabre sulle due facce.

28. **La Patata — Il Pomodoro — le Solanacee.** — Alla fine della descrizione di piante aventi semi con due cotiledoni, quali sono tutte quelle studiate sin qui, vogliamo tenere parola di un vegetale notissimo e molto adoperato dall'uomo per sua alimentazione. La *Patata (Solanum tuberosum)*, originaria dell'America e coltivata in Italia sino dal XVI secolo, è una pianta erbacea, dallo stelo angoloso, dai quaranta ai settanta centimetri di altezza, dalle foglie cordiformi, sinuose, pubescenti e a picciuoli scanalati. I suoi fiori sono bianchi, rosei o violetti (fig. 44), disposti a grappoli poco serrati; calice gamosepalo a cinque denti; corolla gamopetala in forma di ruota o di

ciottola con cinque lobi o divisioni poco distinte; cinque stami ad antère ravvicinate e recanti ciascuna di esse un piccolo foro alla estremità; ovario appuntato, biloculare e scavato da due solchi opposti; stilo lungo; stimma a due lobi. Il frutto è una bacca nerastra, globosa, contenente moltissimi semi.

La parte commestibile della Patata è ciò che si chiama il suo *tubercolo*, o *tubero*; esso non è altra cosa che un ramo sotterraneo, il quale ha subìto una speciale trasformazione, riempiendosi di fecola ed ingrossando. Di questi rami trasformati riparleremo in altra occasione.

Ai Solani o alle *Solanacee* appartiene ancora il *Pomodoro (Solanum lycopersicum)*, pianta erbacea, annua, fusiforme, pelosa, con foglie alterne profondamente incise. Fiori gialli, a peduncoli pubescenti e disposti in grappoli ascellari; corolla rotacea a sei o otto divisioni; calice pubescente, a sei o otto divisioni o denti molto acuminati; sei e qualche volta otto stami a filamenti corti inseriti sul tubo della corolla, con antère foggiate a ferro di saetta; un pistillo. La bacca rossa, grossa, irregolarmente arrotondata ed a parecchi lobi del Pomodoro, contiene un succo giallo-ranciato, leggermente acido, il quale è adoperato in varie guise come condimento.

Ai Solani appartengono ancora il *Peperone (Capsicum annuum)*, la *Melanzana (Solanum melongena)*, i cui frutti sono commestibili; la *Mandragora (Atropa mandragora)*; il *Giusquiamo (Hyoscyamus niger)*; la *Belladonna (Atropa belladonna)*; il *Tabacco (Nicotiana tabacum)*, ecc.

29. Il Giglio — l'Aglio — la Cipolla, ecc. — le Gigliacee. — Terminato di studiare le piante Dicotiledoni, passeremo in rapida rivista alcune delle Monocotiledoni, incominciando dal *Giglio bianco (Lilium candidum)*, bellissimo fiore, ornamento dei nostri giardini ed emblema dell'innocenza. Questo fiore ci offre un esempio di un involucro florale, detto *perianto* o *perigonio*, composto di sei parti, tre delle quali più esterne costituiscono il calice, e le tre interne alternanti colle prime formano la corolla. Gli stami sono sei, voluminosi, foggiati a piccoli martelli, dai filamenti delicati e bianchi, ad antère biloculari, oscillanti sulla estremità del filamento, ripiene di polline di un bel colore giallo. Il pistillo componesi di un ovario, risultante da tre foglie carpellari saldate fra loro pei margini, e conte-

mente numerosi ovuli; lo stilo è massiccio e lo stimma è trilobato. Il frutto è una capsula, che si apre nel mezzo del dorso di ciascuna loggia, deiscenza che i botanici chiamano *loculicida*. Nella parte sotterranea il Giglio ci offre l'esempio di ciò che chiamasi *bulbo*. Tagliando nel senso longitudinale uno di questi bulbi, o *cipolle* (fig. 45), si trova risultare da un disco polposo, conico superiormente, troncato inferiormente, dal quale nascono di sopra scaglie polpose strette le une contro le altre, di sotto radici. Questa specie di tronco modificato è propria di tutte le piante che per somigliare al Giglio furono chiamate *Gigliacee*.

Fig. 45. Bulbo.

Fig. 46. Cipolla.

Lo stelo del Giglio è cilindrico, glabro, alto circa un metro; le foglie di color verde chiaro, sono ravvicinate, lanceolate e un poco sinuose sui margini. Bei fiori affini al Giglio sono i *Tulipani*, i *Giacinti*, le *Tuberose*, la *Scilla*, ecc.

L'*Aglio (Allium sativum)* ci presenta fiori in ombrelle, terminali, avvolti da un invoglio speciale, detto *spata*, prima del loro sviluppo; stami spesso triforcati alla cima; cipolla formata da parecchi piccoli bulbi ovoidali, conosciuti sotto il nome di *spicchi d'aglio;* il fusto è cilindrico, ed alto circa cinquanta centimetri; foglie a guaina, stese, lanceolate e strette.

Il *Porro (Allium porrum)* ha fiori piccoli, rossastri, disposti in ombrella globosa: radice fibrosa; bulbo bianco e ovoidale; stelo cilindrico, dagli ottanta ai novanta centimetri; foglie radicali di colore glauco, lunghe, lineari e fatte a doccia.

La *Cipolla (Allium cepa)* (fig. 46) offre fiori rossastri, disposti in una infiorescenza globosa, già da noi detta *capolino;* stami allargati e trifidi; seme lungo, azzurrognolo od angolare; bulbo sferico, composto di scaglie carnose e fortemente odorose; stelo alto circa un

metro, nudo e cavo internamente; foglie radicali, cilindriche e fistolose.

Affine alle precedenti è lo *Sparagio (Asparagus officinalis)*, coltivato dovunque e del quale si ricercano le tenere gemme.

Le quattro ultime piante, come ognun sa, trovano la loro applicazione nella cucina.

30. L'Iride — le Iridee — le Orchidee — le Palme. — Coltivata nei giardini è una bella pianta, detta *Iride (Iris germanica)* (fig. 47), dai fiori di colore azzurro-violaceo e dalle foglie foggiate a spada, la quale ci offre un esempio d'un fusto sotterraneo speciale, chiamato *rizòma*. Questo rizoma ha, nella parte inferiore, delle piccole radici, e nella parte superiore presenta i resti delle antiche foglie, che furono distrutte; all'estremità reca poi un ciuffo di foglie, dal mezzo del quale esce la porzione esteriore del fusto con fiori, ecc.

Fig. 47. Iride.

L'Iride, che è tipo delle piante *Iridee*, offre nel fiore tre sepali, tre petali, tre stami ed un pistillo; l'ovario ha tre logge e sovr'esso sono inseriti gli stami, per cui è *infero*. Il frutto è secco (capsula), e si apre come quello del Giglio.

Fra le Iridee citeremo ancora l'*Iris florentina*, la cui radice polverizzata adoperasi in profumeria per il suo soave odore; e lo *Zafferano (Crocus sativus)*, dagli stimmi del quale, fatti seccare, si ha quella polvere giallo-rancia, che ha usi nella cucina e nell'arte tintoria.

Prossime alle piante Iridee sono le *Orchidee*, delle quali è rappresentante principale l'*Orchide (Orchis maculata)*, singolarissima pianta, che si trova nei prati e nei campi; essa ha le foglie simili a quelle del Giglio, ma macchiettate di nero. Scavando ben bene intorno al piede del vegetale, si arriva a porre a nudo qualche cosa che somiglia a due mani o a due guanti gonfiati: queste due mani, o *tubercoli*, che vanno uniti alle radici dell'Orchide, non sono eguali: uno è più piccolo, più scuro e grinzoso; l'altro più chiaro, assai più voluminoso e pieno di succo; dal primo nasce il fusto aereo recante fiori;

dall'altro una gemma, che nell'anno successivo si svolgerà in foglie e fiori (fig. 48). A questa specie di radici si dà il nome di *tuberose*.

Fig. 48. Orchidee.

Fra le Orchidee esotiche ricorderemo il *Salep (Orchis mascula)*, le cui radici tuberose polverizzate danno una fecola assai nutritiva, la quale anticamente conoscevasi col nome di *Salep di Persia*. Aggiungeremo la *Vainiglia*, i cui frutti (capsule) si ricercano per il loro delizioso aroma.

E qui cade in acconcio di dire come vi sieno delle piante monocotiledoni arboree, conosciute sotto il nome generale di *Palme*. Questi magnifici ed utilissimi vegetali, propri specialmente delle regioni intertropicali, prosperano ancora in alcune parti calde d'Italia, come ad esempio in Sicilia, e ne vediamo coltivate del pari nei giardini dell'Europa meridionale.

Fig. 49. Palma.

Le Palme, piante dioiche, ci offrono un bell'esempio di una specie di fusto, detto *stipite* (fig. 49), il quale vedesi cilindrico

e dritto, raramente ramificato o leggermente rigonfiato al mezzo, e recante alla cima, a guisa di leggiadro ombrello, un ciuffo di foglie e di fiori. Alla base poi, il tronco stesso offre molte radici avventizie, somiglianti a quelle corde adoperate sui vascelli per mantenere verticali gli alberi.

La più conosciuta fra le Palme è il *Dattoliere (Phœnix dactylifera)*, i cui frutti dolcissimi e chiamati *datteri*, sono drupe. Comunissima pure è la *Palma a ventaglio (Chamærops humilis)*, detta ancora *Palma di San Pietro Martire*, della quale si mangiano i frutti ed i teneri rigetti, e si usano le fibre per l'arte del tessitore.

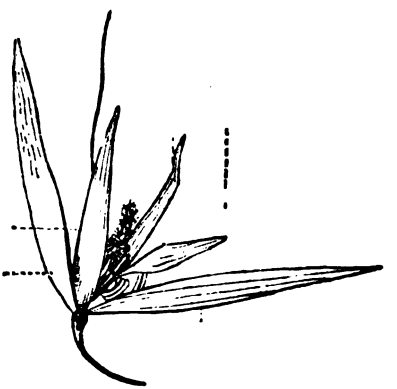


Fig. 50. Spighetta.

Fig. 51. Spiga di Grano.

31. Il Grano — il Granturco — l'Orzo, ecc. — le Graminacee. — Eccoci a studiare delle piante d'immensa utilità per l'uomo, e conosciute sotto il nome di *Graminee* o *Graminacee*. Queste piante sono generalmente erbacee, ed offrono uno stelo cilindrico, cavo, a nodi massicci, detto *culmo*, dalla parte inferiore del quale nascono delle radici supplementari, cui la pianta stessa va debitrice della sua attitudine a resistere alle cause esterne; foglie nascenti dai nodi, alterne, distiche, con picciuolo a guaina

fessa, che abbraccia lo stelo, a stipole ascellari, dette *ligule*, saldate col picciuolo e libere soltanto al limite del picciuolo stesso; lembo stretto, bislungo, lanceolato, a nervature semplici e parallele, a margine intiero; fiori ordinariamente ermafroditi, talvolta monoici o dioici, disposti in piccole spighe distiche *(spighette)* (fig. 50) all'estremità dei rami; spighette peduncolate o sessili, o brevemente ramificate, avviluppate da due brattee scagliose ed opposte, dette *glumette*; l'insieme delle glumette suol chiamarsi anche *glumella*; calice a tre sepali scagliosi, di cui l'inferiore ed esterno più grande racchiude gli altri due interni, che sono saldati insieme; corolla a tre petali carnosi piccolissimi, uno dei quali, quello interno, abortisce quasi sempre; stami generalmente tre, talora sei, raramente due o quattro o più, inseriti sul ricettacolo, con antère biloculari; due stili con stimmi piumosi; ovario ad una sola cavità e ad un solo ovulo.

Fig. 52. Grano turco.

Quando l'ovario si matura, il frutto, che ne risulta, chiamato *cariosside*, offre la singolarità di avere un seme saldato intimamente col pericarpo del frutto in guisa da non poterlo separare; tant'è vero che comunemente si chiamano *semi* i frutti del Frumento, dell'Avena, ecc.

Il *Frumento* o *Grano (Triticum vulgare)* (fig. 51) ha fiori ermafroditi, con stilo a due divisioni, due stimmi piumosi, tre stami, glumella formata da due scaglie pelose; frutto ovoidale contraddistinto da un solco longitudinale; culmo nodoso di un metro ad un metro e mezzo; foglie lineari, alterne, con guaina. Questo frutto, macinato e ridotto in farina, serve a fare il pane; l'inviluppo esterno del frutto distaccato colla triturazione, chiamasi *crusca* o *semola*, e forma la base del nutrimento di alcuni animali.

Fig. 53. Riso.

Il *Granturco (Zea mays)* (fig. 52), chiamato *Meliga* nell' Alta Italia, presenta fiori monoici sopra infiorescenze separate; gli staminiferi in pannocchia terminale alla cima dello stelo, i pistilliferi aggruppati in spighette, formanti col loro insieme una grossa spiga ad asse polposo (che volgarmente chiamasi pannocchia), e racchiusa entro delle foglie modificate, o brattee, grandi e guainanti. Gli stili dei fiori pistilliferi sono lunghissimi e filiformi, e sporgono al di fuori dell' involglio testè descritto, formando come una ciocca o ciuffo di capelli di colore giallo o rossiccio. Il frutto è arrotondato, compresso alla base; il culmo di uno o due metri, è glabro, cilindrico, ripieno di una sostanza molle; le radici sono fibrose, biancastre ed annue; le foglie alterne, guainanti, acuminate e cigliate sui margini. Il frutto è una cariosside, dalla quale per la macinazione si ricava una farina poco atta a far pane, ma eccellente sotto forma di *polenta*. L'uso continuo di questo alimento è cagione di una malattia, detta *pellagra*, la quale affligge specialmente gli abitanti della Lombardia.

Il *Riso (Oryza sativa)* (fig. 53) ha fiori biancastri in gruppo terminale; la gluma è formata da due pagliette, una delle quali

è d'ordinario più larga e terminata alla cima da una cresta articolata; gli stami sono sei; gli stimmi sono piumosi, con peli ramosi; il frutto è bislungo, compresso, strettamente ricoperto dalla glumella chiusa e persistente; le foglie sono piane, allungate, ruvide.

L'*Orzo (Hordeum vulgare)* ha spighe terminali strette; stimmi globosi; tre stami; glumella a due pagliette ineguali, di cui l'interna è sormontata da un lungo filamento setoso e depresso; cariosside tronca alle estremità; culmo di un metro o poco più; foglie alterne, guainanti, ruvide, nascenti dai nodi del culmo. L'Orzo oltre gli usi alimentari e farmaceutici, serve in grande alla fabbricazione della birra, come spiegheremo a suo luogo.

L'*Avena (Avena sativa)* offre fiori a pannocchia; ovario a due stimmi piumosi; tre stami; glumella a due pagliette, di cui l'esterna assai grande per abbracciare il fiore intiero, è terminata da due punte acute, e presenta dal lato dorsale una cresta fatta a uncino; frutto acuto, scuro; culmo nodoso di quasi un metro; foglie strette ed acute nascenti da ogni nodo. L'Avena è adoprata come alimento di parecchi animali.

Delle Graminee citeremo ancora la *Segale (Secale cereale)*, il *Granfarro (Triticum spelta)*, ambedue adoperate per alimento, il *Panico (Panicum italicum)*, il *Miglio (Panicum miliaceum)*, destinati a cibo degli uccelli tenuti in domesticità. Aggiungeremo la *Saggina (Sorghum vulgare)*, la *Canna ordinaria (Arundo donax)*, così comune nei luoghi umidi, e il *Loglio* o *Zizzania (Lolium temulentum)*, che infesta i campi di grano e ne deve essere estirpato con somma cura. Fra le Graminee esotiche basterà ricordare la *Canna da zucchero (Saccharum officinale)*, la quale contiene ne' suoi culmi una midolla succolenta e dolcissima da cui si estrae lo zucchero.

32. Le Alghe — i Licheni — le Felci, ecc. — le Crittogame. — I vegetali su cui ci fermeremo ora per poco, sono di quelli già da noi chiamati *Acotiledoni;* la loro struttura è molto più semplice di quella delle piante sino a qui studiate, ed anche il loro aspetto esteriore e portamento sono diversi. Esse sono prive di fiori visibili, ond'è che vennero ancora chiamate *Crittogame* (1),

(1) Parola che significa: *organi della riproduzione nascosti.*

e quindi non producono veri frutti. Passeremo brevemente in rivista alcune più importanti specie di queste piante.

Le *Alghe* vegetano nei luoghi umidi e nelle acque, e la loro struttura è semplicissima. È facile il vederle nelle acque stagnanti sotto forma di produzioni mucilaginose o fioccose, filiformi o fatte a rete. Havvi una piccola Alga *rossa*, chiamata *Protococcus*, la quale suole talora apparire improvvisamente sulle Alpi e comunicare alla neve una bella tinta scarlatta. Sono molto importanti le Alghe *marine* o *Fuchi*, che servono di alimento a molti animali, e dalle cui ceneri si estrae la soda e l'iodio.

I *Licheni* (fig. 54) si veggono di frequente sotto forma di produzioni secche, coriacee, di colore giallo o biancastro, sia sul fianco delle rupi, sia sulle vecchie muraglie o sulla corteccia degli alberi. Se ne trovano persino piantati sul marmo e sul ferro. Tutti i Licheni utili vengono dall'estero; fra questi è degno di nota il Lichene *islandico* (*Cetraria islandica*), usato come rimedio pettorale, e i Licheni di Svezia e Norvegia, che producono i colori detti *laccamuffa* e *oricello*.

Fig. 54. Lichene.

Le *Felci* sono piante comunissime nei luoghi ombrosi e montuosi d'Italia. Esse offrono uno stelo sotterraneo, di quelli detti *rizomi*, dal quale partono varî filamenti radicali, nerastri, misti a scaglie rossastre e membranose, come bene si vede nella così detta Felce *maschio*, sulla quale ci fermeremo alquanto. Le foglie sono grandissime, picciolate e molto divise e suddivise, frastagliate, sezionate e lobate sotto forma pennata. Alla faccia inferiore di queste, che abbiamo chiamate foglie, ma che debbono dirsi fronde, si scorgono certe piccole protuberanze, rotonde, foggiate a rene o a fagiolo. Esaminando con una forte lente d'ingrandimento queste escrescenze o bitorzoli, si scopre che sono composti di tanti piccoli corpicciuoli, racchiusi entro una pellicola sottile e grigia; i corpicciuoli stessi sono di colore giallo-verdastro, se giovani, di colore bruno alla maturità. La pellicola sottile vien detta *indusio*, l'escrescenza reniforme chia-

masi *sora*, e i corpicciuoli racchiusi entro l'indusio si dicono *sporangi* (fig. 55). Possedendo un microscopio composto, si potrebbe vedere che ciascuno sporangio è costituito da un sacco membranoso, con suo pedicello, nel quale sacco stanno molti corpicciuoli ovoidali, angolosi, detti *spore*, i quali per rottura del sacco esterno escono.

Nei nostri paesi le Felci sono piante sempre erbacee; ma nei climi tropicali esse raggiungono la statura di altissimi alberi, come per esempio la Felce gigante, che s'innalza sino a venticinque metri di altezza.

I *Muschi* sono del pari comunissimi fra noi sugli alberi, sui muri, sulle rupi, sulle rovine, ecc. Uno dei Muschi più notevoli è il *Politrico*, o *Muschio dorato*, che cresce di preferenza nei boschi, nelle località umide, negli scopeti, ecc. Il suo stelo strisciante sul suolo emette di tanto in tanto delle radici avventizie e rami con foglie strette, lanceolate, o fatte a guisa di lesina, coi margini seghettati finamente, ed embricate; nella parte inferiore le foglie invecchiate si mostrano di colore rosso. I fusti terminano in una specie di filamento lungo, rossastro, recante alla sua estremità un corpo ovoidale, che esaminato al microscopio si presenta sotto forma di cuffietta o cappuccio acuminato, composto di peli setacei di colore giallo chiaro, il quale cappuccio ricopre un corpo prismatico provvisto di suo coperchio. Quel corpo ovoidale è l'*urna* dei Muschi. Sollevando delicatamente con una punta di temperino il coperchio, trovasi che esso poggia sopra una sottile membrana, tesa orizzontalmente, come la pelle di un tamburo; tagliata che sia la detta membrana, appaiono tosto entro l'urna un gran numero di granuli piccolissimi verdastri, detti *spore*, che corrispondono ai semi delle piante Accotiledoni, senza però avere nè cotiledoni, nè embrione. Le spore messe in certe speciali condizioni, germogliano e riproducono una pianta simile a quella da cui ebbero origine. Esse sono collocate entro un sacco membranoso, che tappezza le pareti interne dell'urna, e che dicesi *sporangio;* questo sporangio, o sacco *sporifero*, sta aderente ad un asse centrale, detto *columella;* si dà il nome di *opercolo* al coperchio dell'urna, di *peristoma* al

Fig. 55. Sporangio.

margine superiore di essa, e di *epiframma* alla membrana tesa come la pelle di un tamburo.

Alcuni dei rami di Muschio dorato non terminano nel corpo ovoidale testè descritto, ma in quella vece recano una specie di fiore campanulato di colore giallo, formato di espansioni fogliformi. Guardando con attenzione e con mezzi d'ingrandimento nell'ascella delle dette espansioni fogliformi, si scorgono dei corpicciuoli fusiformi e dei filamenti, chiamati *parafiti*. I corpicciuoli fusiformi si trovano essere costituiti da sacchetti membranosi, che si aprono dall'alto, e lasciano sfuggire un tessuto a maglie poco distinte, racchiudente altri corpuscoli attorcigliati e dotati di un movimento continuo di rotazione. Il sacco membranoso fu chiamato *anteridio*, ed ai corpuscoli in esso contenuti si dette il nome di *anterozoidi*.

L'urna dei Muschi con le sue parti accessorie sta a rappresentare il pistillo delle piante con Cotiledoni o *Fanerogame*. Gli anteridî poi corrispondono agli stami; perciò il Muschio testè studiato da noi è una pianta monoica.

33. I Funghi. — Queste piante singolari colle quali termineremo le nostre descrizioni di vegetali, mancano di foglie, di stelo, di radici. Essi vivono nelle condizioni più variate e nei luoghi più diversi; ve ne sono che vegetano persino sotto terra. Molti di essi vivono parassiti sopra altri vegetali o sopra animali. I *Funghi* sono un alimento nutritivo per l'uomo, ed in alcuni luoghi formano la provvidenza del povero; ma non ne mancano, che racchiudono in se stessi un mortifero veleno.

Il Fungo più comunemente mangiato da noi è il così detto *Prataiolo* od *Agarico (Agaricus campestris)* (fig. 56), il quale offre un gambo alto tre o quattro centimetri, internamente massiccio e sormontato da un cappello dapprima arrotondato, poi nello svilupparsi, allargato e convesso, di colore bianco o giallo pallido, liscio e glabro. Il cappello nella parte inferiore reca moltissime lamelle di colore roseo, le quali a misura che la pianta cresce, si fanno scure; le laminette nella loro prima età sono avvolte come da un velo in una membrana bianca, che poi si lacera e forma attorno al gambo una specie di collare più o meno completo. Nelle laminette stanno gli organi destinati a riprodurre la pianta, nei particolari dei quali non possiamo entrare, perchè ciò sarebbe escire dai limiti che ci

siamo tracciati. Basti il dire soltanto che la prima parte a svilupparsi nei Funghi è il così detto *micelio*, specie di feltro, a filamenti incrociati, tenerissimi; sul micelio poi hanno origine gli organi destinati a riprodurre la specie, che non sono altro che spore leggerissime, spesso facilmente distaccabili e suscettibili di essere trasportate dai venti.

Come dicemmo, vi sono molti Funghi velenosi, parecchi dei quali somigliano assai alle specie mangerecce, onde fa d'uopo andar cauti nella scelta di questo alimento, tanto più che non si conoscono i caratteri positivi, che facciano distinguere un Fungo buono a mangiarsi da uno che non lo sia. Sembra certo però che i Funghi velenosi crescano di preferenza laddove sono materie in decomposizione, hanno una carne o polpa acquosa e molle, odore spiacevole, colore rossastro o livido, sapore astringente, scipito o nauseabondo. Tenendo per qualche tempo a bollire nell'aceto o nell'acqua salata un Fungo velenoso si toglie al medesimo qualunque proprietà tossica.

Fig. 56. Fungo prataiolo.

Anche i *Tartufi* sono Funghi carnosi, sotterranei, irregolarmente arrotondati, senza radici nè gambo. La loro superficie liscia o tubercolosa è di un colore nerastro, e l'interno si presenta marmorizzato o venato.

I Tartufi si trovano ad una profondità di venti o trenta centimetri sotto terra, specialmente nei boschi di Querce, di Castagni e di Carpini, ove sono scoperti dai porci e dai cinghiali ghiottissimi di questo tubercolo. Un anno è necessario perchè i Tartufi acquistino il loro completo sviluppo.

La così detta *muffa* è dovuta ad un Fungo piccolissimo

(fig. 57 e 58), spesso microscopico, che invade e ricopre la superficie di piante, di animali, di oggetti, sopratutto in località umide e mal ventilate. Fra queste muffe, o Crittogame nocive, è celebre quella dell'Uva, chiamata *Oïdium*, la quale invade col suo micelio di colore cenerognolo la superficie dei frutti della Vite, e che si distrugge, come ognun sa, colla polvere di Solfo. Anche la *Peronospora* è un Fungo parassita, che nuoce ai vigneti e minaccia di divenire pur essa lo spavento degli agricoltori.

84. Cenni per la raccolta delle piante indigene. — Nelle precedenti pagine abbiamo data la descrizione di molte piante della nostra Flora, con cenni di poche esotiche. Ci siamo contentati di offrire allo studioso il metodo di studiare la Botanica; un libro è una guida, che interpretata, commentata ed ampliata, secondo il caso, da un abile docente, riesce di grande utilità; ma non è tutta la scienza. Il discente deve fare molto da sè, se vuole davvero addentrarsi nello studio del regno vegetale. Ed anzi tutto ha da provvedersi di alcuni oggetti necessari, come un temperino con lama aguzza, una pinzetta, un paio di forbici, un coltello un po' grosso, una vanghetta, una buona lente di ingrandimento; di più si munirà di un recipiente speciale, o scatola di latta, chiamata *vascolo*, destinata a riporre le piante.

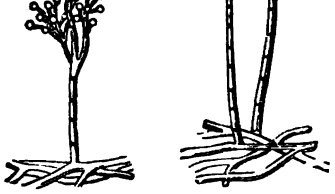


Fig. 57-58.
Funghi della muffa (ingranditi).

Per la ricerca di queste, egli avrà cura di percorrere i prati, i campi, i colli, frugando lungo i fossi, presso alle siepi, fra le pietre dei luoghi incolti, nelle pianure, nelle valli e sui monti. La stagione più favorevole per tali escursioni è la primavera, ma anche nelle altre stagioni non mancano piante da studiare, e si può dire che sempre e ad ogni passo il botanico può fare raccolta di esemplari interessanti.

Le piante raccolte hanno da essere collocate nel vascolo in modo che non si guastino, ed è bene che la pianta, quando si possa, sia presa intiera, cioè colle radici e coi fiori. Gioverà notare con diligenza la data del giorno e il luogo in cui la

pianta fu raccolta, e questo potrà farsi con un cartellino da attaccarsi alla pianta stessa; e non sarà male tenere ancora un registro da riportarvi il contenuto dei cartellini, aggiungendovi altre annotazioni relative allo stato del cielo, alla temperatura, ecc.

Appena recate a casa le piante raccolte nelle sue escursioni, il giovane studioso dovrà procurare di riconoscerne il nome, servendosi di trattati speciali, ove i vegetali sono classificati; di queste classificazioni terremo parola fra breve, essendoci per ora limitati ad iniziare il lettore ai primi passi nella carriera botanica.

35. Erbario. — Determinato che sia il nome della pianta trovata, bisogna procurare di conservarla in guisa che, anche dopo degli anni, essa possa offrire i suoi caratteri essenziali. Ciò si fa mediante la preparazione di un *erbario*. Per fare un erbario, si debbono scegliere le piante erbacee, possibilmente col fiore e col frutto, e si debbono *disseccare*, per poi disporle in un certo ordine. Per adempiere alla prima condizione, si prendono tre o quattro fogli di carta sugante, e vi si stende sopra la pianta o l'esemplare che si vuol disseccare, avendo cura di porre in evidenza il più possibile i fiori, insomma gli organi principali. Quando i petali sono carnosi e succolenti, s'intercalano fra essi dei pezzetti di carta sugante, che renderanno la essiccazione più completa; se gli steli fossero troppo grossi, se ne estrarrebbe il legno, facendo una incisione longitudinale alla scorza. Si ricopre poi la pianta di tre o quattro altri fogli di carta sugante, sui quali si stende nella medesima guisa un'altra pianta o esemplare, e così di seguito sino a otto o dieci strati.

Le piante che si mostrano ribelli a questa operazione, debbono essere assoggettate nelle loro diverse parti, mediante piccole monete o dischetti metallici, che si ritirano poi con precauzione nell'applicarvi lo strato superiore di carta.

Le carte cogli esemplari sovrapposti, si pongono fra due tavolette munite di fori, affinchè l'umidità possa facilmente uscirne, e il tutto è collocato in un torchio, o sotto grosse pietre, per lo spazio di ventiquattro ore; passato il qual tempo, si rinnuova la carta, si correggono le cattive pieghe, che le piante avrebbero potuto prendere, e si espongono in un luogo ben ven-

tilato, affinchè le piante completino il loro disseccamento, che d'ordinario è perfetto in dieci o quindici giorni.

Allora ogni pianta è posta separatamente tra due fogli di carta bianca a colla, sopra l'uno dei quali, quello inferiore, essa è adattata coll'aiuto di spilli o, meglio, con striscioline di carta fissata colla gomma. Ciò fatto, si aggiunge ad ogni esemplare un cartellino, ove è scritto in caratteri ben leggibili il nome botanico e quello popolare della pianta, la classe, la famiglia, il genere a cui appartiene, il luogo ove fu presa, il colore degli invogli fiorali (i quali naturalmente col disseccamento sbiadiscono e si alterano), l'epoca della sua fioritura e fruttificazione, il giorno e l'ora in cui venne raccolta, tutto quanto insomma può agevolarne e completarne lo studio, o ricordare qualche fatto interessante.

Tutti i fogli cogli esemplari così preparati si sogliono tenere sovrapposti per pacchi, non troppo numerosi, stretti fra due tavolette di legno, un poco più sottili di quelle testè adoperate per l'essiccazione, e compresse coll'aiuto di un cingolo di cuoio. Si ha così come una serie di volumi costituenti l'erbario; i quali portano un numero d'ordine e sono accompagnati da un registro, contenente l'elenco delle piante conservate in ciascuno di essi. L'erbario ha bisogno di essere di tanto in tanto visitato, per assicurarsi che degli insetti nocivi non abbiano guastato qualche esemplare; a questo scopo si cangia la carta, e vi si spargono delle sostanze insetticide e preservatrici.

La formazione di un erbario, mentre serve allo scopo di uno studio importante, costituisce ancora il più gradevole passatempo. È un gran piacere per il giovane studioso il rivedere e percorrere le pagine del suo erbario, rinfrescando nella sua mente le cognizioni da esso acquistate nella scienza botanica; ed anche giunto che sia nell'età matura, sfogliando qualche volta il suo erbario, proverà una dolce emozione, sentendo in sè rivivere la memoria degli anni felici dell'adolescenza, sui quali l'uomo ritorna col pensiero così volentieri, tanto più se si rammenta d'avere allora impiegato il suo tempo in cose utili e sommamente dilettevoli.

36. Erbario scolastico con nomenclatura popolare. — Per comodo degli studiosi diamo qui appresso un elenco delle piante più comuni della Flora italiana, che possono servire a formare

un erbario; vi aggiungiamo anche il nome botanico e spesso qualche indicazione relativa ai luoghi, ove le piante indicate sogliono trovarsi.

Incominciamo dalle Dicotiledoni:

Rosolaccio — *Papaver rœas* — Campi.

Celidonia — *Chelidonium majus* — Luoghi ombrosi, siepi, rovine, ecc.

Fumosterno — *Fumaria officinalis* — Campi, vecchi muri.

Fior cappuccio — *Delphinum Ajacis* — Fra le messi.

Vitalba — *Clematis vitalba* — Siepi.

Ranuncolo — *Ranunculus bulbosus* — Prati e fossi.

Anemone — *Anemone pulsatilla* — Luoghi di monte.

Aconito — *Aconitum napellus* — Luoghi montuosi ed ombrosi.

Crespino — *Berberis vulgaris* — Boschi sulle parti alte dei monti.

Carpano — *Nimphœa alba* — Stagni, laghi, paludi.

Crescione — *Nasturtium officinale* — Ruscelli e fossi.

Cavolo — *Brassica oleracea* — Orti.

Ravizzone — *Brassica napus* — Campi.

Rapastrello — *Raphanus rapanistrum* — Campi.

Cappero — *Capparis spinosa* — Fenditure di vecchi muri e di rocce.

Violacciocca — *Cheiranthus Cheiri.*

Viola odorosa — *Viola odorata.*

Saponaria — *Saponaria officinalis* — Paludi e luoghi umidi.

Centocchio — *Stellaria media* — Luoghi erbosi.

Fior-cuculo — *Lychnis flos cuculi* — Prati.

Drosera, Rosolida — *Drosera rotundifolia* — Luoghi umidi e paludosi.

Tamarice — *Tamarix gallica* — Paludi in prossimità del mare.

Malva — *Malva sylvestris* — Lungo le strade, lungo i campi, ecc.

Malva domestica — *Malva rotundifolia* — Comunissima.

Bismalva, Altea — *Altœa officinalis* — Siepi e fossi.

Sanguinaria — *Geranium sanguineum* — Luoghi selvatici.

Acetosella — *Oxalis acetosella* — Boschi e luoghi ombrosi.

Lino — *Linum usitatissimum.*

Vite — *Vitis vinifera.*

Scornabecco, Terebinto — *Pistacia terebinthus.*

Ginestra — *Spartium junceum* — Boschi, scopeti.

Ginestrone, Spalastrone — *Ulex europæus* — Luoghi incolti.

Avorniello, Citiso — *Citysus laburnum* — Boschi.

Acero — *Acerum campestre.*

Perfetto amore — *Aquilegia vulgaris* — Boschi montuosi e margine di foreste.

Pastinaca — *Pastinaca sativa* — Praterie.

Erba cornetta — *Coronilla Emerus* — Luoghi selvatici.

Lupinella — *Onobrychis sativa* — Coltivata.

Erba medica — *Medicago sativa.*

Trifoglio domestico — *Trifolium incarnatum* — Praterie.

Fagiolo — *Phaseolus vulgaris*
Pisello — *Pisum sativum* } Coltivati.
Lenticchia — *Vicia lens*

Veccia — *Vicia sativa* — Coltivata.

Fava — *Faba vulgaris* — Coltivata.

Pistacchio o Cece di terra — *Arachis hypogæa.*

Carrubo — *Ceratonia siliqua* — Luoghi selvatici.

Melo — *Pyrus malus*
Pero — *Pyrus communis*
Cotogno — *Pyrus cidonia*
Mandorlo — *Amygdalus communis* o *Prunus communis*
Pesco — *Prunus persica*
Albicocco — *Prunus armeniaca*
Susino — *Prunus domestica*
Ciliegio — *Prunus cerasus*
} Coltivati.

Prugnolo — *Prunus spinosa* — Comune nei boschi e nelle siepi.

Lauro regio, Lauro ceraso — *Prunus laurocerasus* — Coltivato.

Fragola — *Fragaria vesca* — Luoghi incolti, margine dei boschi e giardini.

Rovo di macchia — *Rubus fruticosus* — Luoghi incolti.

Lampone — *Rubus idæus* — Selvatico e coltivato.

Rosa di macchia — *Rosa canina* — Boschi, cespugli, siepi.

Biancospino, Spinalbo — *Cratægus oxyacantha* — Foreste, siepi.

Riparella — *Lytrum salicaria* — Luoghi umidi, fossi.

Erba grassa — *Sedum album* — Sui muri e nei luoghi sassosi.

Opunzia o Fico d'India — *Opuntia ficus indica* — Lungo mare in alcune regioni italiane.

Uva spina — *Ribes uva spina* — Luoghi selvatici di montagna e coltivata.

Melagrano — *Punica granatum* — Coltivato.

Angelica dei fossi — *Angelica verticillata* — Fossi.

Cicuta — *Conium maculatum* — Luoghi umidi, erbosi e sassosi.

Sedano — *Apium graveolens* — Luoghi paludosi, specialmente d'acqua salsa e coltivato.

Prezzemolo — *Petroselinum sativum.*

Cerfoglio — *Scandix cerefolium.*

Anacio — *Pimpinella anisum.*

Finocchio — *Fœniculum officinale* — Luoghi aridi e soleggiati e coltivato.

Comino — *Cuminum cyminum.*

Aneto — *Anethum graveolens.*

Finocchiaccio — *Ferula communis* — Frequente nelle regioni insulari d'Italia.

Angelica selvatica — *Angelica sylvestris* — Luoghi ombrosi ed umidi.

Carota — *Daucus carota* — Coltivata.

Cicuta acquatica — *Cicuta virosa* — Stagni, fossi, paludi.

Corniolo — *Cornus mas* — Luoghi selvatici e sassosi.

Caglio — *Galium verum* — Luoghi erbosi.

Sambuco — *Sambucus ebulus* — Siepi.

Caprifoglio — *Lonicera caprifolium* — Siepi.

Viburno, Palla di neve — *Viburnum opulus* — Luoghi selvatici e umidi.

Erba riccia, Agnellino — *Valerianella oliteria* — Luoghi erbosi.

Valeriana — *Valeriana officinalis* — Boschi.

Cardo — *Dipsacus sylvestris* — Lungo i fossi e le strade di campagna.

Fioraliso — *Centaurea cyanus* — Campi coltivati.

Farfaro, Piè d'asino — *Tussilago farfara* — Luoghi umidi argillosi.

Pratolina, Margheritina — *Bellis perennis* — Prati.

Arnica — *Arnica montana* — Luoghi montuosi.

Assenzio selvatico — *Artemisia vulgaris* — Luoghi selvatici.

Camomilla — *Matricaria camomilla* — Luoghi erbosi e seminati.

Tartufo di terra, Topinambur — *Helianthus tuberosus* — coltivato.

Millefoglio — *Achillea millefolium* — Luoghi erbosi.

Incensaria — *Pulicaria odora* — Luoghi selvatici e montuosi.

Calendola, Fiorrancio — *Calendula officinalis* — Coltivata.

Piè di leone — *Leontopodium alpinum* — Pascoli delle alte regioni montuose.

Cicoria, Radicchio — *Cichorium intybus* — Prati e luoghi erbosi.

Carciofo — *Cynara scolymus* — Coltivato.

Barba di becco — *Geropogra glabrum* — Luoghi aprici.

Lattuga — *Lactuca sativa.*

Raperonzolo — *Campanula rapunculus* — Luoghi erbosi.

Pisciacane — *Taraxacum vulgare* — Luoghi erbosi.

Zucca — *Cucurbita pepo* — Coltivata.

Cocomero — *Cucumis citrullus* — Coltivato.

Cetriolo — *Cucumis sativus* — Coltivato.

Popone — *Cucumis melo* — Coltivato.

Rosa delle Alpi — *Rhododendrum ferrugineum* — Sulle Alpi.

Corbezzolo — *Arbutus unedo* — Luoghi selvatici.

Scopa — *Erica arborea, Erica scoparia* — Luoghi selvatici della regione mediterranea.

Gelsomino — *Jasminum officinale* — Coltivato.

Lilla — *Syringa vulgaris* — Coltivato.

Pervinca — *Vinca major* — Luoghi selvatici.

GENZIANA — *Gentiana lutea* — Luoghi montuosi.

GENZIANA CAMPESTRE — *Gentiana campestris* — Come sopra.

BIONDELLA o CACCIAFEBBRE — *Erythræa centaurium* — Boschi, prati e campi.

BORRANA — *Pulmonaria officinalis* — Spontanea in parecchi luoghi.

NON TI SCORDAR DI ME — *Myosotis palustris* — Luoghi umidi.

VILUCCHIO — *Convolvulus arvensis* — Luoghi incolti.

CARPATERRA, STROZZA-LINO — *Cuscuta europæa* — Parassita sopra alcune piante.

ORTICA BIANCA — *Lamium album* — Luoghi erbosi, lungo le strade.

SERPOLLO o SERPILLO — *Thymus serpillum* — Luoghi montuosi.

MENTA — *Mentha piperita* — Come sopra.

MENTASTRO — *Mentha rotundifolia* — Fossi e luoghi umidi.

BASILICO — *Ocymum basilicum* — Coltivato.

LAVANDA — *Lavandula officinalis* — Monti e coltivata.

MAGGIORANA — *Origanum majoranum* — Luoghi erbosi.

SALVIA — *Salvia officinalis* — Prati e coltivata.

RAMERINO — *Rosmarinus officinalis* — Lungo il mare e negli orti coltivati.

MELISSA — *Melissa officinalis* — Lungo le siepi.

BETONICA — *Betonica officinalis* — Luoghi selvatici di montagna.

DOLCIMIELE — *Lamium maculatum* — Siepi.

VERBENA — *Verbena officinalis* — Prati.

ERBA VESCICA — *Utricularia vulgaris* — Risaie, paludi.

PATATA — *Solanum tuberosum* — Coltivata.

ERBA MORETTA o STRIGIO — *Solanum nigrum* — Orti e siepi.

BELLADONNA — *Atropa belladonna* — Luoghi montuosi.

MANDRAGORA — *Atropa mandragora* — Luoghi montuosi.

STRAMONIO — *Datura stramonium*.

TABACCO — *Nicotiana tabacum*.

POMODORO — *Solanum lycopersicum*.

MESTOLACCIO — *Plantago lanceolata* — Prati.

BARABASCO — *Verbascum thapsus* — Luoghi incolti.

Linaiola — *Linaria vulgaris* — Campi ed anche luoghi incolti.

Veronica, Thè svizzero — *Veronica officinalis* — Luoghi selvatici montuosi.

Primavera, Occhio di civetta — *Primula vulgaris* — Luoghi selvatici.

Orecchia d'Orso — *Primula auricula.*

Panporcino — *Cyclamen europæum* — Boschi e luoghi selvatici.

Erba quattrina, Quattrinella — *Lisimachia nummularia* — Comune nell'Italia settentrionale.

Erba brusca — *Rumex acetosa* — Prati.

Spinacio — *Spinacia oleracea* — Coltivato.

Bietola — *Beta vulgaris* — Coltivata.

Olmo — *Ulmus campestris* — Boschi.

Nocciòlo — *Corylus avellana* — Selve, boschi cedui, cespugli.

Gelso, Moro — *Morus alba* — Coltivato.

Fico — *Ficus carica* — Coltivato.

Noce — *Juglans regia.*

Platano — *Platanus orientalis.*

Lauro, Alloro — *Laurus nobilis.*

Vischio — *Viscum album* — Parassita sopra diversi alberi fruttiferi.

Ricino o Palma Christi — *Ricinus communis* — Coltivato.

Salcio, Salice — *Salix alba.*

Salcio piangente — *Salix babylonica.*

Vetrice giallo, Vincaja — *Salix vitellina.*

Salcio pigmeo — *Salix herbacea* — In cima alle Alpi.

Pioppo nero — *Populus nigra.*

Gattice, Albberello — *Populus alba.*

Tremolo — *Populus tremula.*

Betulla — *Betula alba.*

Ontano bianco — *Alnus nivea.*

Ontano glutinoso — *Alnus glutinosa.*

Carpino — *Carpinus betulus* — Boschi e siepi.

Querce — *Quercus robur.*

Faggio — *Fagus sylvestris* — Monti.

Castagno — *Castanea vesca* — Monti.
Cerro — *Quercus cerris* — Monti.
Leccio — *Quercus ilex* — Monti.
Alcornocco o Sughero — *Quercus suber*.
Pino marittimo o da pinocchi — *Pinus pinea*.
Pino selvatico — *Pinus sylvestris* o *Pinus pinaster*.
Larice — *Pinus larix*.
Abete comune — *Pinus picea*, *Pinus pectinata*.
Abete rosso o Pino pezzo — *Pinus abies*.
Cipresso — *Cupressus sempervirens*.
Ginepro — *Juniperus communis*.
Tasso — *Taxus baccata*.
Sabina — *Juniperus sabina*.

Passiamo ora alle Monocotiledoni:

Lente palustre — *Lemna polyrrhyza* — Fossi, stagni, acque stagnanti.
Lingue d'acqua — *Potamogeton natans* — Come sopra.
Iride fiorentina, Giaggiolo — *Iris florentina* — Spontanea e coltivata.
Giglio caprino — *Orchis morio* — Prati e luoghi selvatici.
Ballerino — *Acera antropophora* — Come sopra.
Zafferano — *Crocus sativus* — Coltivato.
Spadarella — *Gladiolus segetum* — Fra le messi.
Gladiolo notturno — *Gladiolus tristis*.
Narciso — *Narcissus poeticus* — Boschi.
Bucaneve — *Galanthus nivalis* — Boschi, prati.
Giglio — *Lilium candidum*
Tulipano — *Tulipa oculis solis*
Asparagio — *Asparagus officinalis*
Giacinto — *Hyacinthus orientalis*
Aglio — *Allium sativum*
Cipolla — *Allium cepa*
Porro — *Allium porrum*
Scalogno — *Allium ascalonicum*
} Coltivati.
Aloe — *Aloe vulgaris* — Sugli scogli lungo il mare.
Elabro bianco e Elabro nero — *Veratrum album*, *Veratrum nigrum* — Luoghi selvatici montuosi.

Giunco, Biodo — *Juncus effusus* — Lungo i fossi e nei luoghi umidi.

Mandorla di terra, Dolcichino — *Cyperus esculentus* — Selvatico e coltivato.

Carice — *Carex acuta* — Paludi.

Grano — *Triticum vulgare.*

Segale — *Secale cereale.*

Loglio, Zizzania — *Lolium tremulentum.*

Avena — *Avena sativa.*

Gran farro — *Triticum spelta.*

Orzo — *Hordeum vulgare.*

Granoturco — *Zea mays.*

Riso — *Oryza sativa.*

Sorgo, Saggina — *Sorghum vulgare.*

Canna comune — *Arundo donax.*

Canna di padule — *Arundo phragmiter* — Luoghi paludosi.

Panico — *Setaria verticillata.*

Miglio — *Panicum miliaceum.*

Gramigna — *Cynodon dactylon.*

Scagliola — *Phalaris canariensis.*

Indicheremo ancora alcune Acotiledoni:

Felce maschio — *Aspidium aculeatum* — Luoghi selvatici.

Felce femmina — *Asplenium filix fœmina* — Prati e monti.

Lingua cervina — *Pteris aquilina* — Luoghi ombrosi.

Erba ruggine — *Ceterach officinarum* — Sui muri e sui monti.

Erba strega — *Lycopodium clavatum* — Luoghi umidi.

Coda di cavallo — *Equisetum arvense* — Boschi, campi.

Borracina — *Mnium ondulatum* — Sui muri vecchi, sugli alberi, sui massi.

Sfagno — *Sfagnum acutifolium* — Luoghi paludosi.

Lichene — *Cetraria islandica* — Sull'Appennino in alto.

Fungo prataiolo — *Agaricus campestris.*

Cocco, Ovolo — *Agaricus cæsareus.*

Porcino — *Boletus edulis.*

Tartufo — *Tuber melanosporum.*

Terminiamo con qualche Crittogama parassita:

Carbonchio — *Uredo maydis* — Sul granturco.
Segala cornuta — *Claviceps purpurea* — Sulla segale.
Crittogama della patata — *Pernospora infestans* — Anche sul pomidoro.
Calcino — *Botrytis bassiana* — Sul Baco da seta.
Crittogama dell'uva — *Oïdium Tuckeri.*
Muffa — *Mucor mucedo.*

37. Classificazione dei vegetali. — Non basta avere, come abbiamo fatto fin qui, imparato a conoscere molte piante, a nominarne le parti o organi, ad analizzarne la interna struttura, a studiarne le funzioni vitali, fa d'uopo ancora *classificarle.* Chi si limitasse a ciò che precede, non sarebbe davvero un botanico, come non potrebbe chiamarsi soldato colui, che riducesse la scienza militare allo studio delle diverse parti componenti un fucile o un cannone. Colle cognizioni da noi acquistate, ci sarà facile lo scoprire i rapporti, che legano fra loro certi vegetali, e riunirli così in gruppi più o meno numerosi, che alla lor volta si potranno aggruppare per formarne altri di un ordine più elevato, e così via dicendo.

Nelle scienze naturali propriamente dette, il bisogno di classificare è assoluto. Come si potrebbe trovare il nome di un vegetale, se non si sapesse in quale categoria esso è collocato? Sarebbe lo stesso che volere cercare nel mondo un uomo, senza sapere la regione, il paese, la città, la via, la casa, da esso abitata; nella stessa guisa sarà necessario per rinvenirlo il conoscere il suo nome di famiglia, quello di battesimo, ecc.

Considerando le piante, che col loro insieme formano un campo di frumento, ci vien subito fatto d'accorgerci che ognuna di quelle piante somiglia all'altra in modo perfetto, tanto che, tranne l'essere, le une più grandi, le altre più piccole, non offrono differenze apprezzabili. Ciascuna di quelle piante dicesi *individuo*, vale a dire essere che consta di un tutto, le cui parti sono legate tanto intimamente insieme da non potersi dividere, senza distruggere i caratteri, che lo distinguono. La riunione, o collezione d'individui simili dicesi *specie;* e i caratteri comuni di ogni individuo della specie, chiamansi *specifici.*

Dal seme o dal germoglio di una qualunque di tali piante, se ne otterrà un'altra affatto simile a quella, che le dette origine: nozione che completa la definizione della specie.

La specie può andar soggetta a modificazioni diverse, sotto l'influenza di opposti climi o di terreni diversamente composti o situati. Se tali modificazioni sono abbastanza importanti e persistono in modo ereditario, diconsi *varietà*.

Chiamansi *ibridi* gl'individui ottenuti mediante la fecondazione di una specie sopra di un'altra, cioè portando il polline di un individuo sullo stimma di un altro appartenente a specie diversa. È da notarsi però che l'*ibridismo* non ha luogo che fra le specie, che molto si somigliano fra loro, e non è frequente in natura. È l'uomo sopratutto che si sforza di moltiplicare questi incrociamenti di specie, per ottenere nuovi prodotti e migliorare i vegetali.

Riuniti nella specie tutti gli individui simili, sarà necessario il ricercare se vi sono specie che offrano certe somiglianze fra loro, tali da poterle collocare le une vicine alle altre. È questo infatti che si osserva molto spesso; delle analogie evidenti si constatano nella fisionomia esterna della pianta, nella struttura del fiore, del frutto, nella disposizione di altri organi, ecc.

Alla riunione o collezione di specie somiglianti fra loro, venne dato il nome di *generi*. Così, a modo d'esempio, è facile lo scoprire le analogie e le differenze *generiche* esistenti fra un Cerro ed un Leccio; ambedue appartengono al genere *Quercus*, ma il primo forma la specie *cerris*, il secondo la specie *ilex*. Lo stesso dicasi del Susino, del Pesco, del Ciliegio, dell'Albicocco, tutte piante del genere *Prunus*, ma appartenenti la prima alla specie *domestica*, la seconda alla specie *persica*, la terza alla specie *cerasus*, la quarta alla specie *armeniaca*, ecc.

Per classificare però non bastavano le specie ed i generi; moltiplicatesi le prime, dovevano di necessità moltiplicarsi anche i secondi, e la loro moltiplicazione doveva naturalmente far sentire il bisogno di nuovi gruppi, o categorie, in cui si riunissero tutti i generi offrenti caratteri di una qualche analogia. Se piccolo fosse stato il numero delle specie vegetali, la classificazione riusciva facile; ma essendo esse oltre a cento

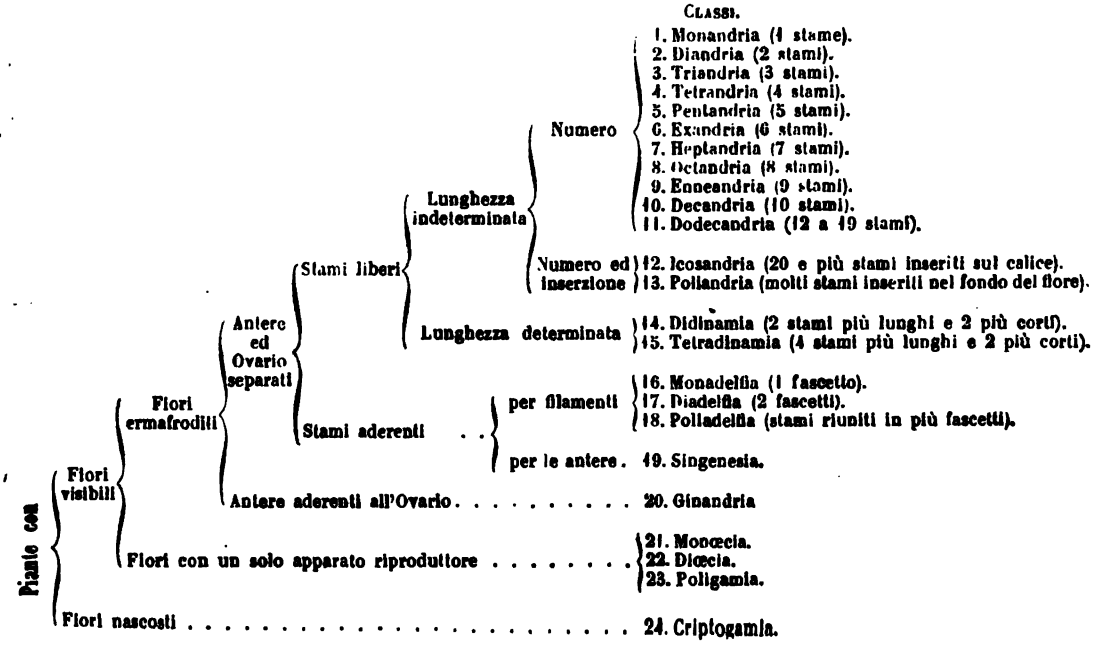
mila, come potevasi classificarle, senza creare dei sistemi ingegnosi di distribuzione? Una squadriglia di soldati può procedere senza nessuna organizzazione; ma un grande esercito abbisogna di essere saggiamente organizzato: i militi si aggruppano in pelotoni, compagnie, battaglioni, reggimenti, divisioni, corpi d'esercito, ecc. In cotal guisa delle masse enormi di milizie si fanno manovrare con ordine e con facilità, ed in mezzo a quel numero sterminato di uomini, il posto di ogni soldato è tanto ben determinato da poterlo tosto trovare, cosa che sarebbe affatto impossibile, quando mancasse la classificazione.

38. Sistema di Linneo. — Il primo a gettare le basi d'una classificazione dei vegetali, sebbene in modo imperfetto, fu l'italiano Cesalpino (nato ad Arezzo nel 1519 e morto a Roma nel 1603). Egli si fondò sugli organi della riproduzione, e dette a Linneo la prima idea del suo sistema, che incontrò tanto favore presso i botanici del mondo, e che anche attualmente ha parecchi seguaci.

Linneo, celebre naturalista svedese, si basò come dicemmo, per classificare le piante, sullo studio degli organi della riproduzione, per ciò il suo sistema fu detto *sessuale*. In esso si hanno 24 gruppi, o *classi*, 23 delle quali contengono mescolate piante Monocotiledoni e Dicotiledoni; la 24ª è riservata alle Acotiledoni. I caratteri delle classi si conoscono dal numero, posizione, lunghezza degli stami, dai rapporti di aderenza di questi fra loro o con altre parti del fiore, dalla loro mancanza, ecc. Ogni classe si suddivide in *ordini*, i caratteri dei quali riposano sul numero dei pistilli (nelle prime 18 classi), sulla forma del frutto, ecc.

Diamo qui retro il quadro del sistema sessuale di Linneo, limitandoci alle classi.

SISTEMA DI LINNEO



Linneo è creatore ancora della nomenclatura botanica, cioè *binomia*, stabilendo che il nome di una pianta dovesse risultare da due parole latine, la prima, un sostantivo, indicante il genere, la seconda, per lo più un aggettivo, designante la specie. Prima di Linneo per caratterizzare una specie si usava una frase, in cui erano enumerati i caratteri della pianta; è facile il comprendere che tale nomenclatura era assolutamente impraticabile.

Per dare alcuni esempi di piante conosciute da noi e classificate secondo il sistema linneiano, citeremo l'Orzo che è nella classe 3ª, *Triandria*, nell'ordine secondo di detta classe, *Digynia*, perchè il fiore dell'Orzo offre tre stami e due pistilli. Il Lino è nella classe 5ª, ed appartiene alla *Pentandria pentagynia* (cinque stami e cinque pistilli). Il Giglio è nell'*Exandria monoginia* (sei stami ed un pistillo). Il Lauro è nell'*Enneandria monoginia* (nove stami ed un pistillo). Il Pesco è nell'*Icosandria monoginia* (più di 20 stami ed un pistillo). Il Cavolo trovasi nella *Tetradinamia siliquosa* (4 stami più lunghi e due più corti, per frutto una siliqua). La Malva è nella *Monadelfia poliandria* (stami riuniti pei filamenti in un fascetto ed in numero assai grande). Il Pisello è nella *Diadelfia decandria* (10 stami riuniti in due fascetti). Il Cedro è nella *Poliadelfia icosandria* (20 stami riuniti in più fascetti), e così via via.

89. Classificazione artificiale e classificazione naturale. — Il sistema di Linneo, ad onta dei vantaggi, che offre allo studioso, prestandosi alla facile ricerca dei nomi dei generi e delle specie, non va esente da parecchi difetti. I caratteri desunti dal numero e dalla lunghezza degli stami (quindici classi) non sono sempre molto sicuri, variando il numero stesso persino negli individui di una medesima specie. Di più poi, e questo è peggio assai, si trovano, secondo tale sistema, aggruppate nella medesima classe piante completamente diverse e disparatissime, mentre si staccano e si tengono separate altre, che offrono grandi somiglianze. Così, a modo d'esempio, la classe 5ª comprende la Primavera, la Vite, l'Olmo, il Prezzemolo, l'Edera, ecc. tutte piante immensamente dissimili, e riunite in quella classe solo perchè hanno 5 stami. Del pari abbiamo nella classe 6ª il Tulipano, il Giunco, il Crespino, ecc, che non hanno altra somiglianza che quella di portare fiori con

sei stami. D'altra parte vediamo che piante evidentemente affini e formanti la grande categoria delle Graminacee sono sparse in sette classi, cioè nella 1ª, 2ª, 3ª, 6ª, 21ª, 22ª e 23ª.

A tale classificazione, in cui si bada assai più alle differenze che non alle rassomiglianze delle piante, si dà il nome di *artificiale*. Il sistema di Linneo è dunque artificiale, e come tale deve essere rigettato da chiunque voglia approfondirsi nella scienza botanica. Lo stesso Linneo sentì il lato debole del suo sistema, e capì che al di sopra dei generi dovevano esistere dei gruppi legati insieme da relazioni di somiglianza. Egli chiamò tali gruppi più vasti, *ordini naturali;* però fece ciò senza seguire un piano prestabilito, solo con quell'istinto mirabile, che è proprio dei geni superiori.

40. Metodo naturale di Jussieu. — Dopo Linneo, parecchi botanici si occuparono della classificazione *naturale* dei vegetali, cioè di classarli, non secondo i caratteri desunti da una sola specie di organi, ma bensì dall'esame completo di tutte le parti di una pianta. Furono così create le *famiglie*, felice espressione, destinata a comprendere in gruppi tutti i generi affini. Il più celebre fra tutti i metodi di classificazione naturale dei vegetali, è quello di Lorenzo di Jussieu, da esso pubblicato nel 1789. Questo grande uomo riconobbe che esistevano di già alcune collezioni di generi di piante assai più somiglianti fra loro, che non lo erano con quelli di qualsiasi altro gruppo; vide insomma che vi erano delle famiglie indubitatamente naturali. Paragonando i caratteri di una di queste famiglie con quelli dei generi in essa compresi; paragonando poi parecchie famiglie fra loro, egli giunse a trovare la vera chiave del metodo naturale, che gli svelò le relazioni esistenti fra i generi, i caratteri comuni a tutte le piante di una stessa famiglia e differenti dall'una all'altra; così determinò il valore di ogni carattere di famiglia, conosciuto il quale potè determinare ancora le analogie e le differenze esistenti fra piante, in cui la natura non ha in modo spiccato impresso l'aria di famiglia. In questo studio, Jussieu ricorse a sette famiglie ben conosciute, cioè le Leguminose, le Graminacee, le Labiate, le Crocifere, le Ombrellifere, le Composte, le Gigliacee. Noi abbiamo già delle nozioni sufficienti sopra parecchie piante componenti tutte le sumentovate famiglie. In tutte le piante di cia-

scuna di queste sette famiglie, Jussieu constatò che l'embrione è identico nella sua struttura: monocotiledone nelle Gigliacee e Graminacee; dicotiledone nelle altre cinque; la struttura del seme è del pari identica. L'embrione monocotiledone è racchiuso in un perisperma carnoso nelle Gigliacee, mentre il perisperma è laterale e farinaceo nelle Graminacee; l'embrione dicotiledone delle Ombrellifere ha un perisperma duro e corneo; manca di perisperma nelle altre. Gli stami in numero variabile, non variano però riguardo al loro modo d'inserzione: sono ipogini nelle Graminacee, nelle Crocifere; epigini nelle Ombrellifere; perigini nelle Labiate e Composte. In questa guisa egli riconobbe il valore di certi caratteri invariabili in ogni famiglia naturale; nè trascurò lo studio di altri caratteri più variabili, ma anche essi utilissimi a conoscersi. Jussieu si fondò sopra un principio, detto della *subordinazione dei caratteri*, cioè che un carattere di un ordine superiore ne trascina seco altri di un ordine inferiore e diverso, mentre ne esclude altri; di modo che l'enunciare il primo carattere basta per far ritenere la coesistenza degli altri. Per citare un esempio, quando si dice che una pianta è monocotiledone, ciò non vuol dire soltanto che l'embrione ha un cotiledone solo; ma da quell'enunciato sappiamo *a priori* come la pianta germoglia, si ramifica, qual'è il modo di nervatura delle sue foglie, quale la struttura del suo tronco, la simmetria de' suoi fiori, ecc. Se diciamo che una pianta ha corolla gamopetala, è lo stesso che dichiarare che essa è dicotiledone, che gli stami sono inseriti sulla corolla in numero definito, eguale o inferiore a quello delle sue divisioni. La cognizione di tutti questi rapporti costanti tra le varie parti di un vegetale, che permette di risalire dalla parte al tutto, come di scendere dal tutto alla parte, è la vera base del metodo naturale; il luogo che questo metodo assegna ad ogni pianta riassume la sua organizzazione, e dalla sua organizzazione dipende tutto il suo modo di vivere. È da notarsi poi che in una stessa famiglia veramente naturale esiste ancora una grande analogia nelle proprietà, sia economiche, sia medicinali, sia alimentari, ecc. delle piante, che la compongono, fatto, che conferisce al metodo naturale un gran vantaggio, dal punto di vista eziandio della pratica utilità.

Costituite le famiglie, Jussieu cercò di coordinarle fra loro

in guisa da ravvicinare quelle che si somigliano di più ed allontanare quelle che si somigliano meno. Si offriva naturalmente al suo spirito il procedimento seguito per aggruppare insieme i generi; i caratteri comuni a parecchie famiglie permettevano di riunire queste in gruppi di ordine più elevato, seguendo il principio già stabilito della subordinazione dei caratteri. Così ebbero origine le 15 classi del metodo naturale di Jussieu. Il carattere fondamentale è quello desunto dall'embrione, ed in grazia di questo tutte le piante furono divise in tre grandi categorie, *Acotiledoni*, *Monocotiledoni*, *Dicotiledoni*. Dopo questo carattere, Jussieu si fondò sull'inserzione degli stami (ipogina, perigina, epigina), sulla forma della corolla o sulla sua mancanza, ecc. Nelle 15 classi distribuì poi le famiglie (v. pag. di fronte).

41. Altre classificazioni. — Il figlio di Lorenzo di Jussieu propose di ridurre a sole otto le quindici classi del metodo testè indicato.

De Candolle, naturalista svizzero, creò un altro metodo naturale di classificazione dei vegetali, fondandosi sulla loro struttura anatomica. Perciò divise le piante in *vascolari* e *cellulari*, secondo che avevano una organizzazione più complessa o più semplice. Le vascolari distinse in *esogene*, che significa vegetanti all'esterno (Dicotiledoni), ed in *endogene*, vegetanti all'interno (Monocotiledoni). Le esogene furono da esso suddivise in esogene, a perigonio duplice, calice e corolla (distinte in *talamiflore*, *caliciflore*, *corolliflore*), e in esogene, a perigonio semplice, cioè con petali nulli o immedesimati col calice, che chiamò *monoclamidee*. Le endogene, o Monocotiledoni, furono distinte in due altre sottoclassi, cioè le *fanerogame* e le *crittogame*.

Il viennese Endlicher propose pure di dividere i vegetali in *Tallofiti* e *Cormofiti*; i primi sono quelli, in cui non si distingue il caule dalla radice, senza sesso, con spore, ecc.; i secondi sono quelli con fusto, a radice distinta, muniti di sessi, con organi elementari complessi. I vegetali cormofiti, che sono in maggior numero, furono da Endlicher divisi in dieci classi principali, secondo il loro modo di sviluppo, la natura dei fiori, ecc.; le 10 classi poi vennero da lui suddivise in 61 sottoclassi, o famiglie principali, comprendenti 275 ordini, o famiglie secondarie.

METODO NATURALE DI JUSSIEU

Acotiledoni					Classe I.	Acotiledonia	Alghe, Felci, Funghi, Licheni, ecc.
Monocotiledoni	a stami ipogini				» II.	Monoipoginia	Graminacee, Aroidee, Ciperacee, ecc.
	» perigini				» III.	Monoperiginia	Palme, Giuncacee, Iridee, ecc.
	» epigini				» IV.	Monoepiginia	Orchidee, Idrocaridee, ecc.
Dicotiledoni — Apetale	» epigini				» V.	Epistaminia	Aristolochie, ecc.
	» perigini				» VI.	Peristaminia	Laurinee, Poligonacee, ecc.
	» ipogini				» VII.	Ipostaminia	Amarantacee, ecc.
Dicotiledoni — Monopetale	con corolla ipogina				» VIII.	Ipocorollia	Labiate, Solanacee, Borraginee, ecc.
	» perigina				» IX.	Pericorollia	Campanulacee, Ericacee, ecc.
	» epigina	antere saldate			» X.	Epicorollia sinanteria	Cicoracee, Corimbifere, ecc.
		antere libere			» XI.	Epicorollia corisanteria	Rubiacee, Valerianacee, ecc.
Dicotiledoni — Polipetale	a stami epigini				» XII.	Epipetalia	Ombrellifere, ecc.
	» ipogini				» XIII.	Ipopetalia	Papaveracee, Crocifere, Malvacee, ecc.
	» perigini				» XIV.	Peripetalia	Rosacee, Leguminose, Mirtacee, ecc.
Unisessuali o diclini					» XV.	Diclinia	Cucurbitacee, Conifere, ecc.

42. **Flora. — Geografia botanica.** — Chiamasi *Flora* l'insieme delle piante che crescono indigene in un paese, in una regione più o meno vasta. La stessa denominazione si dà ad un libro che contenga l'enumerazione e la descrizione di tutte le piante proprie di un dato paese. Questo libro, per riescire veramente utile agli studiosi, deve potere aiutarli a risolvere questo problema: data una pianta, trovare il nome assegnatole dai botanici. Perchè una Flora possa far conoscere il nome di una pianta, fa d'uopo che essa contenga quel nome stesso. Ora siccome il numero dei vegetali sparsi sopra la terra è immenso, una Flora, che contenesse il nome di tutti, sarebbe così voluminosa, da non potere essere adoperata, senza grave incomodo, ed inoltre gran parte di essa rimarrebbe inutile. Il lavoro adunque fu frazionato e vennero composte delle Flore, destinate a tale o tal altra località, le quali Flore si dissero *locali*. Così abbiamo una Flora veneta, una lombarda, una pisana, una romana, ecc. Citiamo fra le altre la *Flora italiana* del Prof. Arcangeli, che lo studioso potrà con profitto consultare.

Le piante non sono egualmente distribuite ed uniformemente sparse sopra la superficie del globo terrestre, ma si mostrano in tali o tali altre regioni, entro dei limiti, che ad esse furono assegnati, e che dipendono da diverse cause. Secondo l'organizzazione di ogni vegetale, la quale diversifica spesso moltissimo, esso ha bisogno di alcune speciali condizioni di suolo, di clima, ecc. condizioni, che non si trovano riunite altro che in certe determinate regioni, in altre no.

La distribuzione dei vegetali sulla terra, oltre ad essere regolata da cause fisiche, sembra ancora dipendere da altre influenze, che sfuggono alle umane ricerche.

La parte della botanica, che si occupa di questa distribuzione delle piante, dicesi *Geografia botanica*. Si suol chiamare *stazione* l'esistenza di un dato vegetale in tale o tal altro mezzo, che offra un insieme di condizioni fisiche, come per esempio, un padule, la sabbia, la riva del mare, ecc.; *abitazione* poi dicesi il fatto dell'esistenza della pianta stessa in un paese o in un altro, come in Europa, in Italia, nel Vicentino, nel Bergamasco, ecc.

La Flora italiana è una delle più ricche e splendide; qui

sono svariatissime le forme vegetali, incominciando da quelle delle regioni alpine, venendo a quelle del Mediterraneo, ove talora le riviere più inoltrate nel mare portano un lusso di vegetazione, simile a quella della linea equinoziale. Ed è per questo che Francesi, Britanni, Germani, Scandinavi, Russi, ecc. accorrono a peregrinare in Italia per contemplare una Flora, la cui magnificenza vince ogni immaginazione, e la cui ricchezza non fu esaurita ancora dopo tante esplorazioni.

Le specie vegetali contenute o descritte negli erbarî e nei libri sono attualmente a un dipresso di 120,000. Secondo De Candolle, il numero di tutte le specie vegetali esistenti sul globo terrestre, non può essere minore di 400,000.

Delle specie conosciute circa due terzi appartengono alle Dicotiledoni; un sesto alle Monocotiledoni; l'altro sesto alle Crittogame o Acotiledoni.

Il creatore della geografia botanica fu Alessandro De Humboldt, il quale al principio del nostro secolo, viaggiando nelle regioni equinoziali di America, pose questo principio: che per riconoscere immediatamente una regione, basta la predominanza di tale o tal altra forma vegetale. Così, a modo d'esempio, i Pini e gli Abeti ci rappresentano le alte montagne d'Europa o le regioni nordiche; le Querci ed i Faggi accennano alla zona temperata; l'Olivo ai paesi meridionali; il Palmizio agli intertropicali, e così via dicendo.

I viaggi eseguiti in tutte le parti del globo da insigni naturalisti, fra cui primeggiano parecchi Italiani, le loro pazienti ricerche, i loro lavori, hanno contribuito grandemente e vanno contribuendo ogni giorno ad estendere le nozioni di Geografia botanica ed a stabilirne sempre meglio i principî.

CAPITOLO II.

Conformazione e struttura degli organi dei vegetali. — Cenni sulle loro funzioni. — Applicazioni all'Agricoltura ed all'Orticoltura.

48. Studio degli organi elementari di una pianta. — Noi non abbiamo considerato sin qui i vegetali che dal lato del loro aspetto esteriore, senza addentrarci nella loro intima struttura. Le parti di cui ci siamo occupati, sono dette *organi composti;* ma anche questi risultano da un aggregato di moltissime altre parti più minute e più semplici, ai quali fu dato il nome di *organi elementari*. Per istudiare queste parti così piccole, è necessario l'aiuto di un buon microscopio, strumento che qualunque naturalista deve sapere maneggiare.

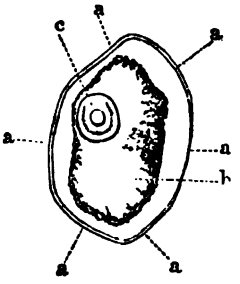


Fig. 59. Cellula.

La parte della scienza botanica, che si riferisce agli organi elementari delle piante, ricevette il nome di *Anatomia vegetale* ed anche di *Istologia*, riservandosi la parola *Morfologia* per lo studio degli organi composti e quella di *Fisiologia vegetale* per la parte, che si occupa delle funzioni di quegli organi medesimi.

44. Cellule — Tessuti. — Sottoponendo al microscopio un sottilissimo strato di qualche parte di un vegetale, ci accorgiamo tosto che ivi si trovano una infinità di cavità piccolissime e vicine le une alle altre, le une rotondeggianti o prismatiche, le altre allungate, con degli intervalli fra loro. Un esame diligente e prolungato ci conduce a riconoscere che in mezzo alla varietà di forme e di grandezza di questi elementi del vegetale, primeggia una specie di sacco a pareti

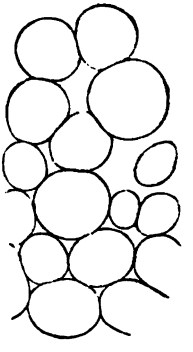


Fig. 60. Cellule.

sottili, ma tenaci, di forma più o meno ovoidale o rotonda, cui si dà il nome di *cellula* o *otricello* (fig. 59). Dalla cellula, per successive modificazioni, provengono tutti gli altri organi elementari.

Studiando le cellule nelle parti di recentissima formazione, si vede che ciascuna di esse ha dentro alla membrana esterna *a*, *a*, una seconda membrana più delicata e molle, chiusa come l'esterna, e denominata *otricello primordiale*. Nell' interno è facile scorgere una sostanza granulosa, detta *protoplasma b*, ed un corpicciuolo rotondeggiante, chiamato *nucleo c*, anch'esso risultante da minuti corpuscoli trasparenti, detti *nucleoli*. Coll'aiuto dell'alcoole si possono separare le due membrane, cioè l'interna dalla esterna. Il rimanente della cellula è ripieno di un umore acquoso, che è il vero *succo cellulare*. Coll' andar del tempo le pareti delle cellule si fanno più dure e resistenti, il succo cellulare si rende più liquido, e vi si formano altre materie.

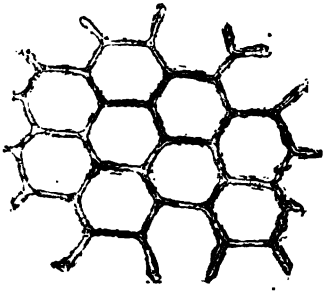


Fig. 61. Cellule.

L' insieme delle cellule, disposte le une accanto alle altre, più o meno strette fra loro, è ciò che dicesi *tessuto cellulare*, o *parenchima*. Vi sono piante semplicissime, specialmente acquatiche, in cui le cellule appariscono sferoidali, nuotanti nell'acqua (figura 60). Altre volte la loro forma è quella di un ellisseide. Generalmente però avviene che col crescere, esercitando una pressione le une sulle altre, le loro superficie di contatto si fanno piane, e le cellule assumono forma di poliedri ad un numero maggiore o minore di facce, mentre la sezione di un tal tessuto ci offre l'aspetto di un insieme di poligoni, disposizione simile a quella dei favi degli alveari, o dei nidi di vespa. La forma più comune è l'esagonale (fig. 61). Facile è lo studiare questo tessuto cellulare, o parenchima, in sottilissimi strati di patate, nelle frutta, nella midolla specialmente, nella corteccia e nelle foglie.

Quando le cellule si conservano rotondeggianti, è naturale che lascino fra loro degli intervalli, detti *meati intercellulari*,

i quali mancano affatto, o sono ben poca cosa nei tessuti a maglie strette e compatte.

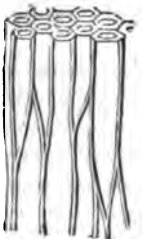


Fig. 62. Fibre.

Le pareti esterne delle cellule offrono spesso o piccole punteggiature, o strie, sia trasversali, sia oblique, o linee spirali, ecc.

Un fatto singolare accertato dalla scienza si è che esiste un movimento nell'interno delle cellule; quella sostanza viscosa, che chiammo protoplasma, si muove entro al succo cellulare acquoso, dando luogo ad una vera circolazione, o corrente lungo le pareti interne della cellula. Fu l'italiano Amici, che per il primo osservò questo curioso fenomeno in una pianta acquatica, chiamata *Chara;* e dopo di lui si constatò ancora in molte altre.

45. Fibre — Prosenchima. — Sottoponendo ora al microscopio un sottile straterello della parte legnosa di una pianta, si veggono dei piccoli quadrati od esagoni (fig. 62); essi sono la sezione di cellule allungate e fusiformi, a pareti molto resistenti e chiamate *fibre;* esse costituiscono la trama delle parti più solide del vegetale, in ispecial modo del legno. Il loro insieme forma il tessuto *fibroso,* o legnoso, detto ancora *prosenchima* (fig. 63). Le fibre, che trovansi collocate appresso a poco alla stessa altezza, si toccano pei loro lati; ma essendo le loro estremità assottigliate, lasciano necessariamente fra loro degli intervalli liberi, in cui vengono ad intercalarsi le estremità delle fibre poste al disopra e al disotto.

Fig. 63. Tessuto fibroso.

L'indurimento o spessimento delle cellule, per cui diventano fibre legnose, si opera per deposito di nuove membrane nell'interno delle cellule stesse, tanto che talvolta se ne contano sino a trenta e persino a cinquanta; in cotal guisa la membrana più interna finisce per scomparire del tutto. Di più, a misura che nuove membrane si depongono, gli strati interni prendono un colore più scuro, fino a divenire neri affatto, come si vede nel legno di ebano.

Anche le fibre si mostrano sovente punteggiate e striate, raramente reticolate. Le fibre a pareti punteggiate si

vedono molto bene nel legno di Pino e di Abete (fig. 64), in generale nelle piante che chiamammo Conifere.

46. Vasi — Tessuto vascolare. — Nelle piante, tranne le parti giovanissime, si riscontrano dei canaletti più o meno cilindrici e lunghi assai, ai quali fu dato il nome di *vasi*. Un vaso non è che una serie di cellule addossate le une alle altre, e delle quali sono scomparse le pareti di mutuo contatto; necessariamente da tale sparizione è risultato un tubo cilindrico. La lunghezza dei vasi è talvolta considerevole, come è facile l'assicurarsene sopra frammenti di una certa estensione, introducendo in essi crini o capelli, i quali si veggono uscire dall'altra parte.

Fig. 64. Fibre punteggiate

Secondo le apparenze, che presentavano le cellule, dalla cui fusione ebbero origine i vasi, questi si offrono con punti, con strie, con linee spirali, ecc.; quindi ne vengono le denominazioni di vasi *punteggiati*, *rigati*, *scalariformi*, *annulari*, *reticolati*, ecc. L'insieme dei vasi costituisce il tessuto *vascolare* (fig. 65); quindi tre sono le specie dei tessuti vegetali, cioè il cellullare o parenchima, il fibroso, legnoso o prosenchima, ed il vascolare.

Fra i vasi sono da notarsi quelli *spirali*, detti ancora *trachee*, dei quali se ne vede uno nella fig. 65 in *d'*; questi vasi altra volta si consideravano come formati da un filo ravvolto a spira, simile ad un salta-leone, o al filo metallico che fascia le corde di un violino. Tali vasi sono visibili, quando si rompe delicatamente un petalo di rosa, il picciuolo di una foglia, giovani ramoscelli di sambuco: si vede allora il frammento inferiore rimanere sospeso a quello superiore, mediante fili tanto tenui che l'occhio può scorgerli appena. È provato che la lamina spirale della cellula trasformata in vaso, viene a prodursi quando sulla primitiva e sottilissima membrana di essa si separa una striscia foggiata a spirale, la quale coll'andare del tempo acquista notevole consistenza, e si fa più tenace della primitiva membrana.

47. Vasi laticiferi. — Rompendo un gambo o una foglia di Chelidonia già da noi studiata, oppure una foglia di Papavero o di Lattuga, si vede colare dalle parti rotte un umore

denso, giallognolo nella Chelidonia, bianco nelle altre due. Quest'umore è detto *latice*, o *succo proprio*; esso è contenuto entro un sistema speciale di tubi o canaletti membranosi, detti vasi *laticiferi* (fig. 66), comunicanti liberamente fra loro per mezzo di ramificazioni trasversali, in guisa da disegnare col loro insieme una vasta rete. Il loro modo di ramificarsi però non somiglia a quello degli alberi, che hanno rami più sottili del tronco, ramoscelli più sottili dei rami, ecc.; nei vasi laticiferi invece le varie diramazioni conservano lo stesso diametro. In molte piante non si trova neppure la traccia di simili vasi; ond'è che l'importanza loro è per dir così secondaria.

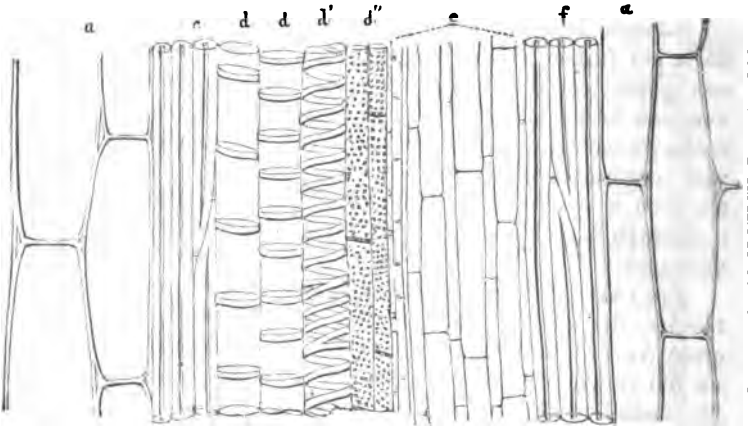


Fig. 65. Vasi (d, d', d'').

48. Contenuto degli organi elementari. — Moltissime sono le sostanze contenute entro le pareti delle cellule e dei loro derivati, fibre e vasi. Queste sostanze sono solide, liquide o aeriformi; le materie solide si offrono, ora in granuli ammassati, ora in granuli liberi; ora incrostano i tessuti, formando uno strato più interno e resistente degli organi elementari; ora appaiono sotto forma di minuti cristallini, e sono dette *rafidi*.

La natura di tali sostanze è varia; le une danno il colore verde alle piante, le altre conferiscono la durezza al legno ed ai rami; altre ancora sono alimentari, ecc. Fra i liquidi primeggia l'acqua, che in grande abbondanza circola entro i vasi

e le cellule; havvi talvolta un succo proprio, come dicemmo poco fa, qualche olio fisso, ecc. In quanto alle sostanze aeriformi, ve ne sono di specie diversa; aria e gas di varia natura, ma di ciò meglio in seguito.

Nè bisogna credere che lo stesso organo sia sempre ripieno della medesima sostanza; il processo della vita vi cagiona continui cangiamenti; così la cellula dapprima incolora, sotto l'azione della luce, diventa verde, poi invecchiando assume colori sempre diversi, e ciò perchè in principio essa non conteneva che un liquido, poi si riempì di granuli solidi. Così i vasi che ad una certa epoca dell'anno rigurgitano di acqua, in altri tempi sono soltanto pieni d'aria, ecc.

Fig. 66. Vasi latticiferi.

49. Organi fondamentali — Epidermide — Stomi — Peli. — Dicemmo già che nel seme di una pianta sta l'embrione, o rudimento di un nuovo essere. Nell'embrione si distinguono la piumetta, il fusticino o la radichetta, parti accompagnate quasi sempre da due cotiledoni, o da un solo. Posto un seme in certe condizioni, che meglio studieremo in altra occasione, l'embrione si svolge, e dalla radichetta avrà origine una *radice*, dal fusticino un *caule*, nasceranno dalla piumetta delle foglie e dei rami. Le tre parti dell'embrione sopra accennate sono gli organi *fondamentali* di ogni vegetale; tutte le parti, che nel seguito faranno mostra di sè nella pianta, non saranno che modificazioni di quegli organi primitivi.

Noi porteremo ora il nostro studio sopra il caule derivante dallo sviluppo del fusticino, per passare poi alla radice, alle foglie, ecc. Prima però fa d'uopo ci occupiamo di un tessuto cellulare speciale, che ricopre tutte le parti esterne di qualsiasi vegetale, al quale fu dato il nome di *epidermide*. Esso è formato da cellule più o meno allungate o rotonde, spesso depresse, sopra le quali si stende, a guisa di vernice, un altro strato di

laminette, detto *cuticola*. Nella parte esposta all'aria le cellule sono schiacciate, e vi si veggono di distanza in distanza piccole macchie, le quali esaminate al microscopio si chiariscono essere vere e proprie fessure, dette *stomi* (fig. 67). Sulle foglie sono abbondanti gli stomi, specialmente nella pagina inferiore, in quantità così grande che se ne contano un centinaio, in meno di tre millimetri quadrati in alcune specie, e persino un migliaio nel detto spazio in altre specie. Sulle parti della pianta destinata a stare sotterra o nell'acqua, l'epidermide offre cellule a parete crassa, depresse e prive di stomi; alcuni chiamano *epiblema* quell'epidermide speciale.

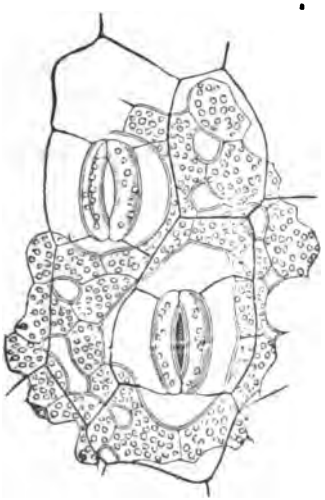


Fig. 67. Stomi.

I *peli* (fig. 68), che in molte piante si riscontrano in gran numero, provengono da uno sviluppo speciale delle cellule epidermiche, sicchè queste cangiano di forma e di consistenza. Vi sono peli *radicali*, proprî delle radici e dei cauli sotterranei; peli *glandolari* o *caustici*, muniti alla loro cima di una specie di bottoncino, dal quale esce un liquido urente, come nell'Ortica; peli *lanosi*, ad *ago*, *scagliosi*, *massicci*, *articolati*, ecc.

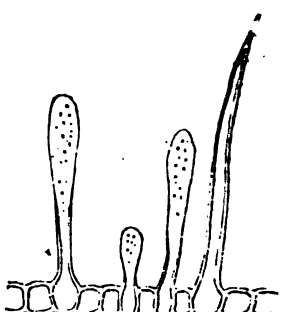


Fig. 68. Peli.

50. Caule o tronco delle piante dicotiledoni. — L'interna struttura del caule delle piante varia a seconda della categoria a cui esse appartengono. Incominciamo dalla descrizione di quello delle Dicotiledoni. Sezionando uno di questi cauli nei primordî della vita, vi si riscontrano tre parti essenziali, cioè la *cortec-*

cia, la *parte legnosa*, e il *midollo* (fig. 69), la prima esterna, la seconda intermedia, la terza più interna. La corteccia si compone sotto l'epidermide di tre strati distinti, i due esterni cellulari, l'interno fibroso; sul limite dei quali sono spesso dei vasi laticiferi. Fra il sistema corticale e quello legnoso, che gli è sottoposto, havvi una zona cellulare, che in primavera ed in un ramo di un anno, si offre come ripiena di una specie di gelatina poco densa. Questa gelatina si condensa grado a grado, ed in essa hanno origine gli organi elementari, destinati a costituire da un lato la corteccia, dall'altro il legno.

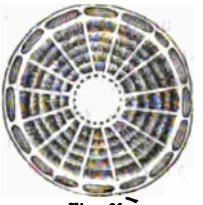


Fig. 69.
Sezione di caule giovane dicotiledone.

Alla zona cellulare interposta fra il sistema corticale e quello legnoso, venne dato il nome di *cambio*. Esso scindesi in due nuove zone, l'una corticale, l'altra legnosa, simili d'ordinario alle zone formate nel primo anno. Quello, che è avvenuto nel secondo anno, si ripete nel terzo e negli anni successivi; così a capo di alcuni anni, si ha un certo numero di strati concentrici di legno e di scorza. Gli strati legnosi si vedono distintamente, e formano col loro insieme quasi tutto il ramo o tronco; gli strati corticali però, per essere molto sottili, non si distinguono gli uni dagli altri (fig 70).

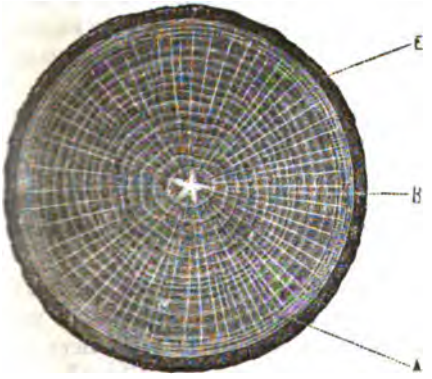


Fig. 70. Tronco dicotiledone sezionato.

Esaminando tronchi di diversi alberi, come Querce, Meli, Ciliegi, ecc., è facile lo scorgere che gli strati legnosi più interni differiscono da quelli esterni, tanto per la consistenza quanto per il colore. Quelli più interni sono più molli e di colore chiaro, e costituiscono ciò che dicesi *alburno*; gli esterni hanno maggior durezza, sono più scuri e formano la parte chiamata *duramen*, o *cuore* del legno.

Per questa differenza di colore fra l'alburno ed il *duramen*, è facile il potere spesso contare gli strati legnosi e venire così a conoscere l'età della pianta, sapendosi che ogni anno, per dato e fatto del cambio, ha origine una nuova zona legnosa.

Guardando un caule sezionato di qualche albero dicotiledone, ci vien subito fatto di scoprire sopra di esso un certo numero di linee divergenti, dirette dal centro verso la periferia, alle quali linee fu dato il nome di *raggi midollari*. Non tutti questi raggi giungono al midollo; parecchi di essi si arrestano in istrati più o meno interni senza arrivarvi. Tali raggi midollari si veggono bene nel tronco di Querce del sughero, nell'Acero, ecc.; essi non sono altra cosa se non la sezione di lamine cellulari, più o meno grosse, più o meno lunghe.

Tornando alla corteccia, è utile l'osservare che essa è essenzialmente formata di tessuto cellulare e di fibroso, i vasi non entrando a farne parte, tranne i laticiferi. L'epidermide presto si distrugge, mentre lo strato sottoposto, detto *epifleo*, o tessuto *suberoso*, si accresce, e d'incoloro che era dapprima, si fa scuro. Nella Querce, che testè abbiamo citata, l'epifleo prende un considerevole sviluppo, per deposito di nuove cellule alla faccia interna della zona cellulare primitiva. Il tessuto suberoso di questa specie di Querce costituisce ciò che chiamasi *sughero*, con cui si fanno turaccioli da bottiglie, ecc.

Sotto allo strato suberoso della corteccia, havvi un' altra massa di cellule, sempre persistente, mentre il primo strato facilmente cade; queste cellule formano il così detto *mesofleo* o *involglio verde*, così chiamato per essere un tale colore dovuto alla presenza di una sostanza granulosa e comunissima in tutti i vegetali, detta *clorofilla*.

Finalmente al di sotto del mesofleo, si trova nella corteccia un ultimo strato formato di fibre lunghe e sottili assai, a pareti grosse, spesso molto tenaci; a questo strato più interno e fibroso venne data la denominazione di *endofleo*, o *libro*. In alcune piante preziose, come il Lino e la Canapa, già da noi studiate, sono le fibre del libro, che forniscono i materiali per la fabbricazione di tessuti di ogni maniera.

Il midollo studiato nelle giovani piante si presenta sempre sotto l'aspetto di una massa di cellule poliedriche. Coll' andar del tempo, il midollo va diminuendo, finchè sembra scomparire

affatto. Tutto all'intorno del midollo havvi il così detto *astuccio midollare*, formato di quei vasi da noi chiamati *trachee;* quindi è che le trachee stanno collocate in modo da toccare da un lato il midollo, dall'altro le fibre legnose.

Riepilogando quanto abbiamo detto sulla struttura assai complicata dei cauli dicotiledoni, si ha, cominciando dall'esterno: l'*epidermide*, lo *strato suberoso*, l'*involglio erbaceo*, i vasi *laticiferi*, il *libro*, le *fibre legnose* a strati concentrici, l'*astuccio midollare*, il *midollo*. Di più in fine i *raggi midollari*, più o meno distinti.

È da notarsi che nelle piante Conifere (Pini, Abeti, ecc.) i raggi midollari sono poco appariscenti, i vasi scarseggiano assai; inoltre le fibre legnose offrono delle punteggiature caratteristiche, come già dicemmo.

Fig. 71. Tronco di Palma sezionato.

51. Caule delle piante monocotiledoni ed acotiledoni. — Fra le piante monocotiledoni arboree sappiamo che primeggiano le Palme. Sezionando un caule di Palma (che, come fu già detto, dicesi *stipite*) (fig. 71), siamo sorpresi di non trovarvi più nè midollo, nè strati concentrici legnosi, nè raggi midollari. Esso si offre sparso di piccole macchie scure, che spiccano sopra la sezione di colore più chiaro; quelle macchie scure esaminate al microscopio, si riconoscono essere fasci fibrosi molto resistenti, formati di fibre legnose, vasi punteggiati ed anche trachee, distribuiti in mezzo ad un tessuto cellulare, molto più fitti verso la periferia del tronco che verso il centro.

Fig. 72.
Tronco di Felce sezionato.

Nelle Felci arborescenti, già da noi citate, che sono piante acotiledoni, il midollo del tronco è molto esteso, ed intorno ad esso si veggono, nella sezione trasversale (fig. 72), grossi fasci fibre-vascolari, disposti a guisa di un anello verso la periferia; tali fasci ora sono separati gli uni dagli altri dal tessuto

cellulare, ora sono riuniti insieme pei loro margini. Nel tessuto cellulare, che circonda da ogni lato i fasci fibro-vascolari, mancano del tutto le trachee, ma hannovi dei vasi con fessure trasversali, equidistanti e perallele, detti già da noi *scalariformi*. Nella Felce più grande dei nostri climi, la sezione del tronco offre l'apparenza di un'aquila a due teste; per ciò fu chiamata Felce *aquilina (Pteris aquilina)*.

52. Varie forme di cauli. — Nelle piante arboree, i cauli sogliono prendere il nome di tronchi, o *pedali*. Vedemmo che nelle Palme diconsi *stipiti;* e ricorderemo come il caule delle Graminee, prenda il nome di *culmo*, ed anche *calamo*.

Se il caule s'innalza dritto, dicesi *eretto;* talora per mancanza della necessaria consistenza, va strisciando sul terreno, spesso emettendo delle radici avventizie; sono questi i cauli *prostrati*, *procumbenti*, *striscianti*, ecc. (*Veronica*, *Fragola*, *Gramigna*, ecc.). Se un fusto si fissa ad altri corpi come l'Edera, è chiamato *scandente;* se si avviticchia a spirale ad altre piante, *volubile*, come nel Convolvolo, o Vilucchio.

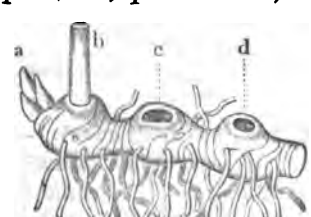


Fig. 73. Rizòma.

Ai cauli sotterranei è riservata la denominazione di *rizòmi* (fig. 78). Vedemmo già che questi cauli crescono strisciando in direzione inclinata o orizzontale sotto il suolo, vegetano dalla loro parte anteriore, mentre la porzione posteriore perisce. Presentano cauli sotterranei o rizòmi l'*Iride* o *Giaggiolo*, il *Mughetto*, il *Trifoglio*, i *Carici*, ecc.

Caule speciale è ancora quello che studiammo nel *Giglio* e piante affini, e che dicemmo chiamarsi *bulbo*. La descrizione da noi già fatta di quella specie di caule, ci dispensa dall'insistervi di più.

Dal lato della durata, i cauli diconsi *annui*, *bienni*, *perenni;* dal lato della consistenza, *legnosi*, *erbacei*, *grassi*, ecc., tutte denominazioni che non abbisognano di spiegazione.

53. Radice. — La Radice è quella parte della pianta destinata ad infiggersi nel suolo. Il punto ove i due sistemi, ascendente l'uno, discendente l'altro, si separano, dicesi *colletto* o *nodo*

vitale. Una radice talora si allunga ed ingrossa, conservandosi unica e soltanto emettendo piccoli filamenti, chiamati *radicelle*, nel qual caso dicesi radice a *fittone (Carota);* tal'altra essa si divide in assi più o meno numerosi che partono dalla parte inferiore del tronco, come nel *Grano*, nel *Giglio*, ecc. Tali radici si dicono *composte* o *fascicolate* (fig. 74). Avviene qualche volta che le radici composte ingrossano notevolmente per deposito di sostanza nutritiva, come vedesi nelle *Dalie*, nei *Ranuncoli*, nel *Giglio basilico*, ecc.: allora sogliono chiamarsi *tuberose* o *tuberoso-fibrose;* le riscontrammo nelle Orchidee.

Fig. 74. Radice composta.

Oltre le radici sotterranee, ve ne sono delle aeree, cioè che hanno origine dal caule stesso; tali radici, che sappiamo già chiamarsi *avventizie*, vengono in aiuto delle sotterranee per sostenere la pianta. Esse si veggono nelle Graminacee, nell'*Edera*, nelle *Palme*, come vedemmo.

Fig. 75. Gemma.

La struttura interna della radice delle nostre piante arboree non differisce che pochissimo da quella dei tronchi. Havvi la corteccia, il cui parenchima non è mai verde, la parte legnosa con fibre, vasi e raggi midollari; soltanto vi mancano assolutamente le trachee. L'epidermide è senza stomi, e il midollo manca quasi del tutto nelle radici legnose, tranne nel *Castagno d'India*, nel *Noce*, ecc.

54. Gemme. — La gemma (fig. 75) non è altra cosa che il primo stadio di un ramo, in cui tutte le parti, come le foglie al loro primo stato di sviluppo, sono raccolte sopra un asse cortissimo. È la gemma che ogni anno ripara alle perdite subite dal vegetale per il processo della vegetazione, rendendogli rami, foglie, fiori, e prolungandone così la esistenza. Le gemme nascono specialmente all'estremità dei fusti e dei rami, nell'ascella delle foglie, ma si producono ancora sulle radici, sui cauli, sui fiori e sulle foglie stesse.

Le gemme si distinguono in *foglifere* e *fiorifere*, secondo

che da esse hanno origine rami e foglie, ossivvero fiori soltanto. Si possono aggiungere le gemme *miste*, che producono cioè foglie e fiori.

Fig. 76. Foglia composta.

Le gemme possono essere *nude*, come avviene nella maggior parte delle piante erbacee e in quelle dei climi caldi; ma nei climi freddi le gemme sono rivestite da scaglie, membrane dure e resistenti, spesso provviste di una morbida peluria, e intonacate di una sostanza, che l'acqua non bagna.

La disposizione, che assumono le parti interne di una gemma, durante la stagione invernale, dicesi *prefoliazione*, o *vernamento*. Non meno di dodici sono le specie di vernazioni, sulle quali non possiamo fermarci per amor di brevità.

55. Foglie. — Dallo svolgimento delle gemme nascono le foglie, le quali hanno sempre origine dal tronco e dai rami. In una foglia si distinguono d'ordinario due parti: una lamina, o *lembo*, un gambo, o *picciuolo*. Se manca il picciuolo, la foglia è detta *sessile*, come nel Lino. Quando il lembo è unico, la foglia è chiamata *semplice;* prende il nome di *composta*, quando sopra un picciuolo comune vi siano parecchi lembi distinti gli uni dagli altri e provvisti ciascuno di piccoli *pezioluli*, come nella *Robinia* (fig. 76); se poi il picciuolo comune è anch'esso ramificato e porta picciuoli di secondo o terzo ordine, si ha la foglia *bipinnata*, *decomposta*, *sovradecomposta*, ecc. (*Gledizia*, *Erba pina*).

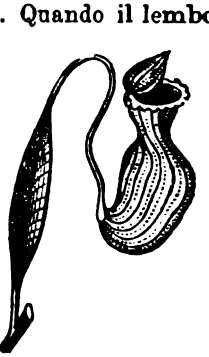


Fig. 77. Foglia di Nepente.

Riguardo alle forme delle foglie, esse si offrono così svariate, che non ci sarebbe possibile di enumerarle tutte; ve ne sono foggiate a ferro di lancia, a spatola, a lira d'Apollo, a luna crescente, a spada, ad ago, ecc. ecc. Hannovene delle straordinarie e fantastiche, come quelle del *Nepente distillatorio* (fig. 77),

fatte a guisa di orciolo od urna con suo relativo coperchio che si alza e si abbassa, ecc. Nella stessa pianta, le foglie possono essere differenti, come spesso vedesi nelle specie acquatiche (*Erba saetta*). Anche secondo l'età cangia l'aspetto delle foglie: così l'*Eucalipto* adulto reca foglie diverse da quelle dell'*Eucalipto* giovane.

Nello studio di molte piante già da noi fatto nella prima parte di questo Manuale, abbiamo avuto occasione di riscontrare non poche forme di foglie; onde non v'insisteremo. Lo stesso dicasi delle denominazioni pure numerose date alle foglie, a seconda della conformazione del loro margine, cioè *seghettate*, *fesse*, *lobate*, *crenate*, *dentate*, *partite*, ecc. Il lembo di ogni foglia è percorso da certe linee sporgenti, dette *nervature* o *costole*, che già conosciamo, e che fanno dare alla foglia stessa il nome di *penninervia*, *palminervia*, *parallelinervia*, ecc. secondo che le nervature secondarie si distaccano dalla costola mediana, seguendo la disposizione delle barbe di penna (*Castagno*); oppure sono cinque nervature principali, che partendo dal picciuolo divergono verso il margine, come le dita della zampa di un'anatra (*Malva*); oppure quando moltissime sono le nervature, che percorrono tutta la foglia dall'un capo all'altro, conservandosi sempre parallele fra loro. Questa disposizione riscontrasi nelle piante monocotiledoni (*Giglio*, *Graminacee*, ecc.).

Fig. 73. Foglie verticillate.

Una foglia può trasformarsi con grande facilità in altri or-

gani; così, a modo d'esempio, le foglie divengono *cirri* nel *Pisello*, *spine* nel *Crespino*, *scaglie* nello *Sparagio*, ecc.

Sappiamo già che, riguardo alla loro disposizione sui fusti e sui rami, le foglie possono essere *alterne*, *opposte* o *verticillate;* sono alterne nel *Salcio*, nel *Ciliegio*, nell'*Olmo;* opposte nella *Salvia*, nell'*Ortica;* verticillate nella *Mazza di S. Giuseppe* (fig. 78), in cui si trovano tre foglie disposte attorno al ramo alla stessa altezza. La disposizione regolare delle foglie alterne intorno al ramo, dicesi *fillotassi*. Essa va soggetta a regole numeriche fisse. Se prendiamo un ramo di *Ciliegio* o di *Pesco*, partendo dalla foglia più bassa, ci sarà dato di trovarne un'altra *esattamente collocata* al di sopra della prima, cioè sopra una linea parallela all'asse del ramo stesso; per giungere a quella foglia superiore abbiamo dovuto percorrere una linea ad elice, che incontra tutti i punti, ove sono inserite le foglie intermedie; nel nostro caso, prima di giungere alla sesta foglia, la linea spirale ha girato *due volte* intorno al ramo; e quella sesta foglia sarà la prima di un' altra serie di cinque foglie egualmente distribuite sopra due giri dell'elice. Il tratto di spirale, che sta compreso fra una foglia qualunque e quella ad essa perfettamente sovrapposta, dicesi *ciclo*, e si suole rappresentare con una frazione, in cui il numeratore indica il numero dei giri dell'elice, e il denominatore il numero delle foglie costituenti il ciclo stesso. Così nel *Pesco*, nel *Ciliegio* (fig. 79), la disposizione delle foglie è rappresentata dalla frazione $^2/_5$. Talora si trovano otto foglie sopra tre giri, $^3/_8$, tredici su cinque, $^5/_{13}$, ventuno sopra otto, $^8/_{21}$, ecc.

Fig. 79. Fillotassi del Ciliegio.

In quanto alla loro struttura anatomica, le foglie risultano quasi sempre di cellule assai grandi, contenenti granuli di clorofilla, specialmente nella parte superiore del parenchima. In quanto all' epidermide delle foglie ed agli *stomi*, assai ne abbiamo tenuto parola, e non ci ritorneremo sopra. Le nervature si compongono di vasi, fra i quali si riscontrano anche le tracchee (nelle piante cotiledoni), e cellule di varie forme. In quanto poi alle piante acquatiche, sappiamo che mancano generalmente

di epidermide e di stomi; offrono però delle lacune non comunicanti fra loro, che sembrano essere serbatoi ad aria, destinati ad alleggerire la pianta, veri apparati di galleggiamento.

Le *stipule*, che riscontrammo in diverse piante (*Rosa*, *Luppolo*), hanno la stessa struttura anatomica delle foglie. Alle volte sono *caduche*, altre *persistenti*. La *ligula* (*Graminacee*) è una varietà di stipula.

56. Fiore. — Lo studio di moltissimi fiori già da noi fatto, ha certamente dato al discente una idea abbastanza completa di questa parte così interessante e poetica della pianta, ond'è che qui non ne faremo che un rapido riepilogo, o descrizione sommaria. Il fiore però non è soltanto destinato ad abbellire il vegetale; esso reca gli organi, che hanno per ufficio di riprodurre la specie. Il complesso degli organi maschili, stami, dicesi *androceo*, mentre si chiama *gineceo* l'insieme degli organi femminini, pistilli. Questi organi essenziali stanno d'ordinario racchiusi entro ad un involglio costituito da foglie trasformate, e detto *perianto* o *perigonio*, il tutto portato da un' espansione dell'estremità dell'asse florale, espansione foggiata a disco, o a clava o a coppa, ecc., e nominata *ricettacolo*, *talamo* o *toro*. Il gambo del fiore si dice *peduncolo;* se questo manca, il fiore è *sessile*.

Il perianto raramente manca; talora è semplice, cioè risulta da un solo verticillo di foglie modificate, tutte della stessa apparenza; il più spesso esso componesi di un verticillo esterno, quasi sempre verde, detto *calice*, e di un altro o altri interni di consistenza più delicati, dotati di bei colori, e formanti la *corolla*. Le foglie, che compongono il calice, si dicono *sepali*, quelle della corolla, *petali*. Il calice qualche volta presenta un ciuffo di appendici pelose o setolose, nel qual caso dicesi *papposo*. Il calice formato di sepali riuniti insieme è detto *gamosepalo*, quello che consta da sepali ben distinti, chiamasi *polisepalo* o *dialisepalo;* così la corolla è *gamopetala*, *polipetala* o *dialipetala*, secondo che risulta da petali saldati o separati fra loro.

Avviene talvolta che sotto al calice trovisi un secondo calice, che avvolge il primo; esso dicesi *caliculo*. Se il peduncolo del fiore si espande, assumendo la forma di una piccola coppa, prende il nome di *cupola*.

Fra le corolle gamopetale regolari notasi la *campanulata* (fig. 80) *(Vilucchio)*, la *globosa* (fig. 81) *(Arbutus)*, la *tubulosa (Consolida)*, la *imbutiforme* (fig. 82) *(Tabacco)*, ecc.; fra le gamopetale irregolari, la *labiata (Salvia)*, la *personata* (fig. 83) *(Bocca di leone)*, la *ligulata (Tarassaco)*. Fra le dialipetali regolari si notano la *rosacea (Rosa)*, la *crociforme (Cavolo)*, la *cariofillea (Garofano)*, ecc.; fra le dialipetale irregolari, la *papilionacea (Pisello)* colle sue varie parti già descritte a pag. 12.

In ogni stame si distinguono due parti, l'*antèra* e il *filamento;* la prima è quasi sempre formata di due parti eguali scavate di una cavità, o *loggia*, contenente una polvere gialla d'ordinario, detta *polline*. Le logge dell'antèra stanno unite per mezzo di un corpo chiamato

Fig. 80.
Cor'la campanulata.

Fig. 81.
Corolla globosa.

Fig. 82.
Corolla imbutiforme.

Fig. 83.
Corolla personata.

connettivo. Il filamento è filiforme, allungato, talvolta espanso a modo di foglia; se manca, l'antèra è *sessile;* se lo stame s'inserisce sulla estremità sottile del filamento per un punto solo del connettivo, l'antèra mobilissima è detta allora *versatile*.

Il polline componesi di granuli risultanti per lo più da un doppio sacco, il più interno dei quali racchiude un liquido viscoso, detto *fovilla*. La membrana esterna si offre, ora liscia, ora granulosa, ora punteggiata, ecc. (fig. 84). La forma dei granuli pollinici varia anch'essa moltissimo.

Considerati sotto il rapporto della loro lunghezza e delle loro reciproche relazioni, gli stami possono essere tutti eguali, ossivvero di lunghezze diverse. Quando hannovene sei, quattro

più lunghi e due più corti, diconsi *tetradinami* (Crocifere); se sono quattro, due più lunghi e due più corti, *didinami (Bocca di leone)* (fig. 85). Quando si veggono riuniti pei filamenti in un solo fascetto, chiamansi *monadelfi (Lino);* in due fascetti, *diadelfi (Fagiuolo);* in più di due fascetti, *poliadelfi (Ricino).* Se la riunione avviene per le antère, si dicono *sinanteri,* o *singenesi* (Composte).

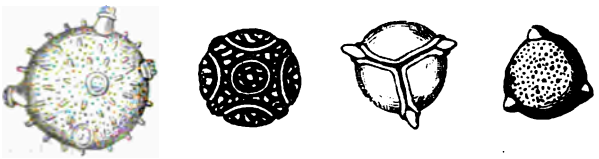


Fig. 84. Granuli di polline (ingranditi).

I botanici considerano gli stami come petali trasformati; e siccome anche i petali derivano da una modificazione delle foglie, gli stami sarebbero del pari foglie modificate. Quindi la loro struttura anatomica è quella stessa delle foglie.

Fig. 85. Stami didinami.

Il sepalo, il pètalo, lo stame, sono foglie trasformate; lo stesso dicasi dell'organo femmineo, o gineceo, il quale deriva da una metamorfosi delle foglie. Tali foglie modificate si chiamano *carpelli;* essi costituiscono colla loro riunione il *pistillo.* Nel pistillo si distinguono d'ordinario tre parti: l'*ovario*, lo *stilo* e lo *stimma.* L'ovario sta posato sul ricettacolo, e contiene piccoli corpicciuoli, detti *ovuli,* i quali son destinati a divenire semi. La parte interna dell'ovario, ove stanno attaccati gli ovuli, vien detta *placenta.* Se l'ovario è completamente visibile in fondo al fiore, è detto *supero (Papavero);* talora avviene che una gran parte di esso rimane nascosta dagli involgli florali, i quali si inseriscono sopra di esso; allora dicesi *infero (Robbia).* Il fiore prende il nome di *ipogino,* se l'ovario è posto al di sotto degli stami; *epigino,* se al di sopra; e *perigino,* se gli stami formano come una corona intorno al pistillo.

Lo stilo, prolungamento cavo sottile e filiforme, può essere

unico o multiplo; talora manca, allora l'antèra è detta *sessile*.

Lo stimma che è l'estremità del pistillo, si offre di varie forme, e risulta sempre da cellule non molto compatte, ricoperte da una sostanza viscosa.

L'ovario può presentare una sola cavità, o *loggia (uniloculare)*, o due e più cavità *(biloculare, pluriloculare)*, ecc.

In ogni ovulo, che è un ammasso di cellule, si trova un nucleo centrale, detto *nocella* o *mandorla*, racchiuso in un doppio sacco, cioè formato da due membrane, la più esterna delle quali si dice *primina*, la interna *secondina*. Havvi un piccolo foro nel doppio sacco dove corrisponde l'estremità libera della nocella; a quel foro si dà il nome di *micropilo*; il punto ove la nocella aderisce alle membrane che la racchiudono, è chiamato *calaza*. Gli ovuli stanno uniti alla placenta per mezzo di un filo sottile, detto *funicolo ombelicale*, e il punto ove il funicolo si collega coll'ovulo, dicesi *ilo*. Se l'ovulo è diritto, chiamasi *ortotropo*, se è rovesciato, *anatropo*, se ricurvo o arcuato, *campulitropo*.

Il fiore, che offre un gineceo con un solo ovario, è detto *monocarpico;* se ne presenta più d'uno, *policarpico*.

Riguardo alla posizione che occupano, i fiori sono *solitarî* o *aggruppati*, *terminali* o *ascellari*. Quando sono aggruppati in serie disposte con un certo ordine sopra i peduncoli, che li portano, prendono il nome di *infiorescenze*, che noi avemmo occasione di studiare in moltissime piante. Riepilogando, diremo che le infiorescenze possono essere, riguardo alla forma, *allungate*, o *globose*. Alle prime appartengono la *spiga*, colle sue modificazioni diverse: *amento*, *regime*, *spadice*, *cono;* il *grappolo*, la *pannocchia* (colle varietà *tirso* e *corimbo)*, la *cima*. Alle infiorescenze globose si riferiscono il *capolino*, l'*ombrella*, la *calatide*, il *sicono*. Ci sembra inutile di citare qui esempî di queste varie forme di infiorescenze, persuasi come siamo che lo studioso si sarà familiarizzato con esse, seguendo la descrizione da noi data di tante piante nei primi paragrafi della presente Parte.

57. **Frutto.** — Disseccati gl'invogli esterni del fiore, caduti gli stami, gli stili e gli stimmi, l'ovario solo continua a crescere, e diventa *frutto;* gli ovuli alla loro volta si cangiano

in semi. La parte esterna del frutto dicesi *pericarpo*, e suole risultare di tre parti, l'*epicarpo*, il *mesocarpo* o *sarcocarpo*, e l'*endocarpo*; noi conosciamo perfettamente queste tre parti. Conosciamo del pari un gran numero di frutti di svariatissime forme; il chè ci dispensa dall'insistere a lungo sopra questa materia. Ricorderemo soltanto che i frutti possono dividersi in *secchi* e in *polposi*; i primi in *deiscenti* (se si aprono a maturità), e *indeiscenti* (se non si aprono). Sono frutti secchi deiscenti: il *legume*, il *follicolo* (Fior cappuccio) (fig. 86), la *pisside* (l'Amaranto), (fig. 87), la *siliqua*, la *capsula*; indeiscenti: l'*acheno*, la *samara*, la *cariosside*, la *ghianda*. Fra i polposi notansi la *drupa*, la *melonide*, l'*esperidio*, la *bacca*, la *peponide*. Sono frutti speciali aggregati il *cono* o *strobilo*, il *sicono*,

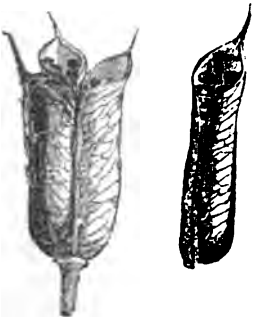


Fig. 86. Follicolo.

Fig. 87. Pisside.

la *sorosi*. Noi abbiamo veduto degli esempî di quasi tutti questi frutti nel primo capitolo del presente libro.

Il seme contenuto nel frutto offre una buccia esterna, o *spermoderna*, risultante da due membrane, l'esterna chiamata *testa*, l'interna *tegmine*, o *endopleura*. La parte interna del seme dicesi *mandorla* o *nucleo*, e contiene la miniatura di una nuova pianta, cioè l'*embrione* colle sue parti, che già conosciamo, *piumetta*, *fusticino*, *radichetta*, *cotiledone* o *cotiledoni*, secondo il caso. Spesso accanto all'embrione si sviluppa un corpo accessorio, affatto indipendente, che è detto *albume*, o *perisperma*. Quando manca l'albume sono i cotiledoni molto sviluppati.

58. Disseminazione — Germogliamento. — Molti sono in

natura gli agenti, pei quali si opera il trasporto dei semi dei vegetali da un luogo all'altro, dopo che la pianta madre se ne è sbarazzata, con un atto, che dicesi *disseminazione*. Il vento, gli animali, specialmente gli uccelli, l'uomo stesso, i corsi d'acqua, sono i fattori ordinarî della disseminazione.

L'attitudine a riprodurre una nuova pianta si conserva nei semi un tempo più o meno lungo, a seconda delle specie: così ve ne sono che perdono prestissimo una tale facoltà, specialmente quelli contenenti olî capaci di divenire rancidi. Altri poi la conservano un tempo lunghissimo, molti secoli ancora: si parla di semi sempre fecondi dopo quindici secoli di esistenza.

Posto un seme nelle condizioni favoreveli al suo sviluppo, non tarda a gonfiare e a dare uscita ad una giovane piantícina, fenomeno fisiologico detto *germogliamento*. Gli agenti indispensabili al germogliamento, sono l'acqua, l'aria, il calore. L'acqua fa gonfiare le membrane del seme, e determinando dei cangiamenti nelle sue parti interne, cotiledoni, albume, le rende atte a servire di nutrimento al giovine vegetale.

L'aria concorre anch'essa co' suoi elementi a questa funzione; tant'è vero che nel vuoto i semi non germogliano; neppure germogliano se sono posti ad una profondità troppo grande nel suolo; e questo serve a spiegare certe apparizioni spontanee ed improvvise di piante, i cui semi rimasti a lungo sepolti nel terreno, per qualche accidente si trovarono portati nelle condizioni favorevoli al loro sviluppo.

Un calore moderato favorisce il germogliamento; nel freddo invernale i semi rimangono inerti, ed è ai primi tepori della buona stagione che essi si svolgono.

Il tempo impiegato dai varî semi per germogliare è diversissimo secondo le specie. Mentre bastano pochi giorni per il germogliamento dei semi di *Fagiolo*, di *Lattuga*, di *Veccia*, di *Cavolo*, ecc. ci vuole un anno per quelli di *Mandorlo*, di *Pesco*, ecc., due anni per quelli di *Nocciolo*, ecc.

La prima parte a svolgersi nel seme che germoglia (fig. 88) è la radichetta, la cui tendenza invincibile è d'andare in giù; essa si allunga dando origine a piccoli filamenti tenuissimi. Poi la piumetta si raddrizza, il fusticino si mostra e si allunga, trascinando fuori di terra i cotiledoni (se trattasi di pianta

dicotiledone), ora lasciandoli sotterra. I cotiledoni poi appassiscono, cadono quasi sempre, e le foglie fanno la loro comparsa, poi si sviluppano i rami, ecc.

59. Nutrizione — Assorbimento. — La giovine pianta, dopo avere vissuto nei primordî della sua vita a spese della materia nutritiva contenuta nei cotiledoni e nell'albume del seme, si rende indipendente, e provvede da sè alla sua sussistenza. Donde prende essa l'alimento, che le è necessario? dal suolo e dall'aria. Dal suolo essa *assorbe* l'acqua contenente disciolte varie sostanze. Questo assorbimento ha luogo per mezzo delle estremità delle radici, dette *fibrille*, le quali sono formate di cellule giovanissime. Penetrata l'acqua entro le radici per un fenomeno fisico, che studieremo a suo luogo, sale attraverso ai vasi ed alle cellule della pianta, specialmente nelle zone legnose. La salita dell'acqua, o *linfa*, nelle piante, è molto attiva in primavera, sotto l'azione della luce, ed è impedita o grandemente ritardata dal freddo. Non solo la linfa sale per una specie di aspirazione dal basso all'alto, ma tende inoltre a circolare, a spandersi nel vegetale per una pressione esercitata sulle radici. A ciò è dovuto il così detto *pianto della vite*, il quale si ottiene, facendo un taglio trasversale a piccola distanza dal suolo nel fusto di questa pianta.

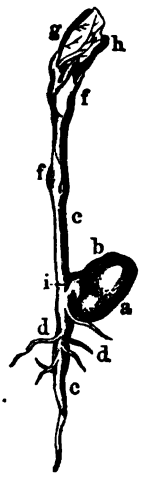


Fig. 88. Germogliamento.

La linfa, che circola entro ai tessuti della pianta, si spande ancora nelle parti verdi, cioè nelle foglie, dalle quali poi si evapora continuamente; questa evaporazione che avviene attraverso alle pareti sottili delle cellule, dicesi *traspirazione vegetale*, ed è molto attiva in tutti i vegetali esposti all'aria ed alla luce, tranne pochi organizzati in modo eccezionale, come sarebbero le piante grasse *(Cactus)*. Questa funzione manca o è debolissima nelle piante sommerse ed in quelle che vivono sotterra. È evidente che, evaporandosi l'acqua dalle parti superiori del vegetale, si verifica una specie di aspirazione, che richiama nuovo liquido dalle radici; si stabilisce così la corrente ascensionale di linfa, della quale parlammo testè, cor-

rente tanto più attiva quanto più accelerata è la traspirazione.

In quanto agli *elementi nutritivi* delle piante, cioè alle sostanze indispensabili alla nutrizione di esse, e ad altri corpi i quali compiono in esse un ufficio secondario, ci riserbiamo di tenerne parola, quando avremo iniziato lo studioso alle cognizioni di Chimica necessarie all' intelligenza di questa parte della Fisiologia vegetale.

Lo stesso dicasi della funzione di *respirazione*, la quale è un fenomeno specialmente di natura chimica e richiede, per essere capito, delle nozioni abbastanza precise sulla composizione dell'aria atmosferica.

Fig. 89.
Antèra di un Lauro.

60. Fecondazione. — Per l'apertura dell'antèra dello stame, detta *deiscenza*, il polline esce fuori e va a deporsi sullo stimma del pistillo. L' antèra può aprirsi o fendersi in tutta la sua lunghezza, o per una porzione soltanto di questa lunghezza, o sollevando una parte della parete, come nei *Lauri* (fig. 89). Quando il fiore è ermafrodito e vive all'aria aperta, facilmente può il polline giungere al pistillo; ma nelle piante dioiche e nelle acquatiche, la cosa è assai più difficile. Nel primo caso il vento e gli animali sono il veicolo del polline dall'individuo maschio a quello femmina. Gioviano Pontano racconta la storia interessante di due Palmizî (piante dioiche), l'una femmina a Brindisi, l'altro maschio a Otranto, il primo dei quali non fruttificò, fintantochè colla sua cima alzandosi al di sopra delle altre piante del bosco, non potè *scorgere* il palmizio staminifero di Otranto.

Nelle piante acquatiche, la natura è stata oltre modo ingegnosa per assicurarne la riproduzione. Così nel *Ranunculo acquatico*, i cui fiori ermafroditi stanno fissati in fondo alle acque, una piccola bolla d'aria elaborata dal vegetale stesso si innalza al di sopra degli stami e dei pistilli, e li protegge colle sue diafane pareti nel tempo della loro funzione.

Nella *Vallisneria* poi, pianta dioica, comune assai in Italia, il fenomeno che ci occupa ha qualche cosa di prodigioso. I fiori pistilliferi della Vallisneria sono portati da peduncoli

molto lunghi ed avvolti a spirale; mentre quelli staminiferi invece hanno peduncoli corti, alla cima dei quali stanno i fiori ravvolti in una spata trasparente e chiusa. Al momento in cui deve avvenire la fecondazione, i fiori pistilliferi svolgono la loro spirale, di guisa che il peduncolo si allunga, ed i fiori vengono a trovarsi galleggianti alla superficie dell'acqua. Intanto i fiori staminiferi per un atto meraviglioso, rompono la spata, che li racchiude, si staccano dal loro peduncolo e s'innalzano sino al livello dell'acqua, ove ponendosi accanto ai fiori pistilliferi, versano sopra di essi il loro polline. Avvenuta la fecondazione, il peduncolo del fiore fecondato ravvicina i giri della sua spira, e riporta in fondo all'acqua l'ovario, per ivi maturarvi i suoi semi.

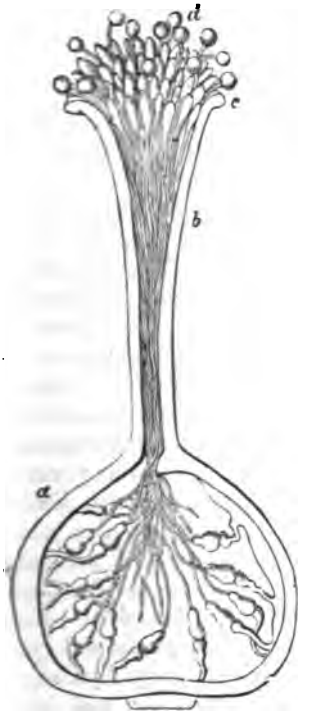


Fig. 90. Tubetti pollinici (ingranditi).

Il granello di polline, posato che sia sullo stimma, comincia a gonfiarsi e ad emettere dalla sua membrana esterna, che fa escire al di fuori, un tubetto, detto *tubo* o *budello pollinico*, il quale insinuandosi attraverso al tessuto cellulare dello stimma e dello stilo, tessuto speciale detto *conduttore* (fig. 90), si reca sino all'ovario, dove non tarda a penetrare in un ovulo.

L'ovulo cui è giunto il tubetto pollinico, è fecondato e subirà delle modificazioni tali che lo tramuteranno in seme. È naturale che il numero dei tubetti pollinici, che attraversano il tessuto conduttore, sia sempre molto grande, specialmente in quelle specie, in cui l'ovario contiene una infinità di ovuli da fecondare.

61. Movimenti delle piante. — Sebbene la pianta si definisca un essere che non sente e non si muove, mentre si nutre e si riproduce, pure hannovi dei fatti, che provano essere il

vegetale dotato della facoltà di compiere certi movimenti, sia per l'effetto di cause interne da noi non conosciute, sia per l'azione della luce o del calore, sia ancora per il contatto di un corpo estraneo; citeremo alcuni esempî.

Nella *Lupinella sensitiva* (fig. 91) *(Desmodium gyrans)*, originaria del Bengala, le foglie eseguiscono continuamente, sia di giorno, sia di notte, per tutta la vita della pianta, delle piccole scosse, paragonabili a quelle della lancetta di un orologio a secondi. Più la stagione è calda ed umida, più frequenti sono i movimenti del Desmodio oscillante.

Nella *Dionea muscipola*, o *chiappamosche*, il movimento della foglia è determinato dal contatto di un insetto attrattovi da un umore viscoso trasudante da certe piccole glandule. Appena l'insetto vi si posa, la foglia si contorce rapidamente, si ripiega sopra se stessa, stringe l'animale in una specie di trappola vivente, e non si riapre sintantochè esso non abbia cessato di dibattersi col cessare di vivere.

Fig. 91. Desmodio oscillante.

Allo stesso ordine di fatti appartiene il fenomeno offerto dalla *Drosera rotundifolia*, detta ancora *Rugiada del Sole*, pianta erbacea dei nostri climi, comune nei luoghi paludosi, torbosi, munita di foglie circolari assai larghe con peli glandulosi. Queste foglie, come quelle della *Dionea*, hanno la facoltà di potere acchiappare e fare prigioniero un insetto che venga a posarsi sopra di esse.

Ai movimenti dovuti ad una scossa o al contatto di corpi estranei, appartengono quelli di una pianta molto interessante e gentile, la *Sensitiva (Mimosa pudica)*. Basta l'urto o il tocco il più leggero perchè le sue foglioline si pieghino sui loro picciuoletti, questi sul picciuolo principale, e quest'ultimo a sua

volta sul ramo. La facoltà di contrarsi sta tutta nei punti di inserzione tanto delle foglioline sui loro picciuoletti secondarî, quanto di questi sul picciuolo comune o principale, e dell'ultimo sul ramo. Si è potuto constatare che la Sensitiva è tanto più impressionabile quanto è più caldo, e quanto più vigorosa è la pianta. Di più è provato che essa può sino ad un certo punto *abituarsi* al movimento. Una Sensitiva trasportata in una vettura, al primo partire di questa, chiude le sue foglioline e ripiega i rami: ma poi, grado a grado, quasi che si vada abituando al moto, riapre le foglie e rialza i suoi rami.

Anche il *sonno delle piante* è un movimento periodico che le foglie di moltissime piante eseguiscono al sopraggiungere della notte. Il gran naturalista Linneo fu il primo a constatare questo fatto singolare sulla così detta *Veccia lustrina (Lotus)*. Egli potè convincersi con un assiduo studio che il cambiamento di posizione delle foglie, o speciale atteggiamento del vegetale nel periodo notturno, si verifica in un numero considerevole di specie; che ne è cagione, non già il freddo, ma la mancanza di luce; che esso è più manifesto nelle piante giovani, e specialmente in quelle a foglie composte. Il sonno delle piante si può facilmente osservare nei *Trifogli*, nell'*Acetosella*, nelle *Cassie*, nelle *Gaggìe*, in parecchie *Malve*, nel *Pisello odoroso*, nelle *Fave*, nella *Robinia*, ecc. ecc.

62. Applicazioni all'Agricoltura ed all'Orticoltura. — Le cognizioni da noi acquistate su molte specie di piante utili, sulla loro struttura, sui loro organi e sulle funzioni di questi, ci possono servire fin d'ora a conoscere i principî fondamentali su cui si posa l'Agricoltura, vera madre e nutrice del genere umano. L'Agricoltura si propone di coltivare ed educare piante di grande utilità sopra una data estensione di terreno, ricavandone il maggior possibile profitto con il dispendio minore. Ora, perchè questo intento sia raggiunto, fa d'uopo che il terreno sia preparato alla coltura, che contenga sostanze nutritive atte a far prosperare le piante ivi collocate; è necessario fare una scelta intelligente delle piante stesse, conoscere le condizioni di calore, di umidità o di secchezza ad esse convenienti, ecc. In quanto alla preparazione del terreno, si fa coll'aratura, colla spianatura, ecc., tutti mezzi meccanici che hanno per iscopo di dividere e frantumare la terra, affinchè

meglio possano estendersi le radici delle piante, e l'aria vi abbia più facile accesso. Infatti, sappiamo che il germogliamento sarebbe impossibile, quando questa condizione non fosse adempiuta.

Riguardo ai terreni troppo umidi, si provvede coll'escavazione di fossi, o per mezzo di canali sotterranei formati o di argilla o di legno, pei quali canali le acque esuberanti trovano una uscita; a tale operazione si dà il nome di *fognatura*, e anche *drenaggio*.

In quanto alle sostanze nutritizie convenienti alle varie specie di piante coltivate, e che esse debbono necessariamente trovare nel terreno per prosperare, ci riserviamo di tenerne parola quando ci occuperemo della Chimica; sarà allora il caso di parlare eziandio dei *concimi*, mezzo così prezioso d'introdurre nel terreno quei materiali, che siano meglio atti ad alimentare le piante da coltivarsi.

Le cognizioni chimiche, che acquisteremo, ci faranno ancora comprendere quali siano i principî scientifici su cui si basa la pratica, o metodo detto volgarmente *maggese*, e quello della *coltivazione alternata*, o delle *rotazioni agrarie*. Il maggese è il mezzo di rendere la fertilità ad un fondo esaurito per un lungo periodo di produzione, col lasciarlo per molto tempo incolto ed abbandonato. La coltivazione alternata consiste nel variare alternativamente le specie di piante coltivate sul medesimo fondo, essendo provato che il fondo stesso rimasto esausto per una data coltura, può benissimo essere produttivo per un'altra; gli elementi nutritivi della prima specie di piante differendo da quelli della seconda. In ogni paese, l'esperienza ha insegnato quale dev'essere colà la più conveniente rotazione agraria.

Le piante utili coltivate in Italia furono già da noi quasi tutte descritte nel capitolo primo del presente Manuale. Ne facciamo qui un riepilogo.

Cereali — Frumento, Orzo, Segala, Avena, Granturco, Riso, Miglio, Panico, Saggina, Granfarro.

Leguminose — Fagiolo, Pisello, Fava, Lenticchia, Lupino, Cece, Veccia.

Solanacee — Patata, Pomodoro, Topinambur, Peperone.

Piante coltivate pei loro bulbi — Cipolla, Aglio, Porro.

Id. per le foglie — Cavolo, Lattuga, Indivia, Sedano, Prez-

remolo, Basilico, Maggiorana, Menta, Ramerino, Salvia, Cardone, Carciofo, Sparagio.

Piante fruttifere — Pero, Melo, Albicocco, Pesco, Susino, Mandorlo, Noce, Melagrano, Vite.

Cucurbitacee – Zucca, Cocomero, Popone, Cetriolo, Melanzana.

Piante coltivate per le loro radici — Rapa, Carota, Ramolaccio, Navone.

Piante oleifere — Olivo, Ricino, Colza, Ravizzone, Sesamo, Papavero.

Piante da Foraggio — Trifogli, Erba medica, Lupinella, Achillea, Centaurea, Fieno greco, ecc.

Piante tessili — Canapa, Lino, Cotone.

Piante saccarifere — Barbabietola.

Piante narcotiche — Tabacco.

Piante aromatiche — Luppolo.

Piante utili ai filugelli — Gelso.

Piante resinifere — Pino, Abeti, Frassini.

Piante medicinali — Malva, Camomilla, Genziana, Altea, Cicuta, Arnica, Assenzio, Ginepro, Sambuco, Colchico, ecc.

Piante da costruzione — Querce, Faggio, Acero, Olmo, Ontano, Corniolo, Cipresso, Acacia, Carpino, Pioppo, Castagno, Platano, ecc.

Nella *Orticoltura*, che insegna a coltivare con successo le piante da ortaggio, si osservano le stesse regole, riguardo alla composizione dei terreni ed alla rotazione delle specie vegetali, che si vanno succedendo. Di più, è da badarsi che il terreno destinato ad essere coltivato ad orto sia esposto a mezzogiorno, riparato dai venti di tramontana, non circondato da alti muri, nè troppo ombreggiato da alberi elevati. L'irrigazione vi deve essere facile e continua; la terra ha bisogno di venire smossa spessissimo, ed i concimi adoperati in grande abbondanza sono di preferenza quelli animali. Gli orticoltori, o meglio ortolani, sanno ottenere dei prodotti *precoci* e dei prodotti *tardivi* o *protratti*. Si affretta nel primo caso lo sviluppo di una pianta, sia difendendola dal freddo con ripari di varia natura, stuoie, campane di vetro, vetrate, ecc., sia con speciali ingrassi o concimazioni; per accelerare lo sviluppo è necessario accrescere il calore e l'umidità; viceversa, per ritardarlo, si debbono diminuire l'uno e l'altra.

68. Propagazione naturale o artificiale dei vegetali. — La propagazione delle piante può farsi per semi e per gemme; può essere *naturale* o *artificiale*. La riproduzione per semi, la più comune, come già sappiamo, consiste nell' affidare al terreno convenientemente preparato, i semi delle piante che vogliamo coltivare. Questi semi debbono essere presi da un individuo sano e robusto, ben maturati, scelti fra quelli, che hanno maggior peso e maggior volume. Avanti di seminarli, fa d'uopo siano conservati in luoghi asciutti e ben ventilati, nè vanno tenuti ad un calore troppo elevato. Talora giova, prima di porli in terra, rammollire i semi con acqua, onde rendere più facile il germogliamento.

Fig. 92. Margotta.

La propagazione artificiale fu suggerita all'uomo dal vedere come talora due alberi collocati a piccola distanza l'uno dall' altro, hanno saldato insieme i loro tronchi per non formarne più che uno solo. Questo modo di propagazione è di varie specie, le quali però possono ridursi a tre principali: la *talea*, la *margotta*, l'*innesto*.

Nella talea si taglia un ramo da una pianta adulta, si guarda che sia munito di gemme, e si infigge nel terreno. Conviene talora fare alla base del ramo un' incisione o legatura, o fenderlo longitudinalmente nella porzione fitta in terra, e porvi una spugna imbevuta d'acqua; si deve badare che la parte sotterrata sia provvista di gemme, le quali si svolgeranno e produrranno delle radici. Il terreno, che riceve la talea, sia leggero e ben diviso, affinchè le radicine vi si possano facilmente allungare, e l'aria atmosferica vi abbia accesso libero.

Si chiama *magliolo* una talea formata da un tralcio di vite di un anno, che reca alla estremità inferiore una porzione del tralcio di due anni.

Per il Salice ed il Pioppo la talea dicesi *piantone*, e consiste in un ramo di due o tre anni, che d'ordinario ha circa due metri di lunghezza.

La margotta è un' operazione semplicissima, che si pratica in primavera per moltiplicare diverse piante, come Lamponi, Cedri, Fichi, Mazze di San Giuseppe, ecc. Consiste essa nel porre un vaso di terra (fig. 92), di vetro, di latta, ecc., al punto ove nasce un giovane ramo, il cui prolungamento inferiore passa attraverso ad un foro praticato nel fondo del vaso stesso, il quale contiene del terriccio. Per facilitare lo svolgimento delle radici, si suole talvolta fare una incisione, o una forte legatura alla base del giovane ramo. Dopo qualche tempo, le radici essendosi sviluppate, si taglia il ramo al di sotto del vaso, e si ha così una pianta, che vive di vita affatto indipendente.

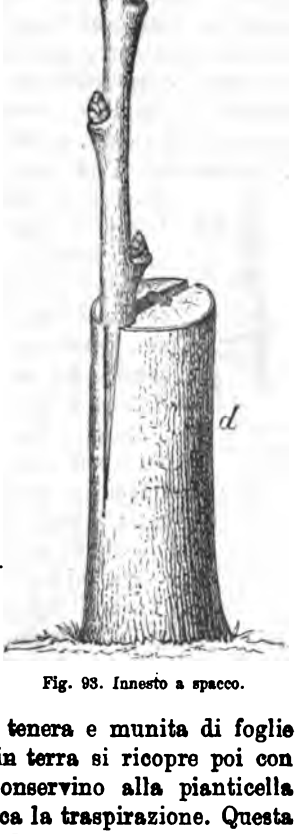


Fig. 93. Innesto a spacco.

Se il ramo è piegato e sotterrato nella porzione piegata, mentre la cima si solleva al di fuori, si ha ciò che dicesi *propaggine;* viene bene col Gelso, colla Vite, ecc. Talvolta si utilizza soltanto la cima tenera e munita di foglie di un ramoscello, il quale piantato in terra si ricopre poi con una campana di vetro, affinchè si conservino alla pianticella il calore e l'umidità, e se ne diminuisca la traspirazione. Questa pratica di propagazione artificiale è detta *getto.*

L'innesto è più complicato delle operazioni testè accennate; esso richiede per parte dell' agricoltore, o orticoltore, oltre ad

alcune cognizioni botaniche, una certa abilità e destrezza, che bisognerà acquistare, se si vuole riescire in questo utile e piacevole passatempo. L'innesto ha per iscopo di trasportare una gemma dalla pianta, su cui nacque, sopra un'altra, la quale abbia le qualità volute per servirle di nutrice.

L'innesto si fa in varie guise. Per molti alberi fruttiferi si usa l'innesto a *spacco* (fig. 98). Si pratica tagliando anzi tutto la parte superiore del *soggetto* (così chiamasi la pianta sulla quale la gemma si trasporta a vivere), e fendendola in seguito longitudinalmente, per uno spazio di otto o dieci centimetri. Ciò fatto, vi si introduce il ramoscello *innesto*, che deve portare almeno due gemme, o *occhi*, e si fissa nella spaccatura con un legame di giunco o altro; si avvolge poi la fenditura e la base del ramoscello d'un miscuglio di borraccina, fieno, fila e unguento di giardiniere. Se la spaccatura tendesse troppo a richiudersi ed a comprimere l'innesto in modo eccessivo, bisognerebbe porre un piccolo cuneo, o *zeppa*, da togliersi o da lasciarsi a dimora, secondo il caso. È precauzione molto utile quella di non deteriorare la scorza, facendo in guisa che il cambio del soggetto possa facilmente penetrare fra il libro e gli strati legnosi dell'innesto. Si può innestare nello stesso modo sulle radici, come s'innesta sui rami e sui tronchi.

Fig. 94. Innesto a scudetto.

Una modificazione dell'innesto a spacco è quello a *corona*, al quale si ricorre, quando gli alberi sono troppo grossi per potere fendersi. In questo caso, si taglia orizzontalmente il soggetto, si distacca la scorza dal legno, e s'introducono gl'innesti, tenendoli ad una distanza di quattro o cinque centimetri gli uni dagli altri. Il resto dell'operazione si fa come per l'innesto a spacco.

L'innesto a *fischietto* o a *flauto*, si ottiene tagliando al di sotto di parecchie gemme, parallelamente al suo asse, un ramo giovine di un albero, come Castagno, Noce, ecc., poi praticando nella scorza una incisione circolare, assai profonda per staccare l'alburno dal legno ed ottenere così un vero anello. Poi si cerca sul soggetto un ramo appresso a poco del medesimo diametro del primo, se ne taglia la cima, se ne stacca la scorza, seguendo il metodo testè indicato, ed alla parte tolta si sostituisce l'anello precedentemente ottenuto.

Frequente assai è l'innesto a *scudetto* (fig. 94), così chiamato per la forma dell'innesto preparato di guisa a farlo rassomigliare ad uno scudo, in mezzo al quale trovasi l'occhio, o gemma, destinata a dare origine al novello ramo. Si applica questo scudetto, che deve essere prima ben pulito da ogni parte legnosa, sull'alburno del soggetto, nel quale furono per lo innanzi praticate due incisioni in forma di T, cioè perpendicolari l'una all'altra. Posto al suo luogo lo scudetto, si riconducono sopra di esso i margini della scorza sollevata in conseguenza delle incisioni, poi si lega il tutto con fili di canapa. La gemma o le gemme continuano allora a crescere ed a svilupparsi, portando foglie e fiori.

Se questo innesto si fa in aprile o maggio, i succhi della pianta essendo allora in piena attività, la gemma si sviluppa rapidamente. Facendola invece nell'estate avanzata, la gemma rimane a lungo inerte e stazionaria.

Fig. 95. Innesto per contatto

Si conosce ancora l'innesto per *contatto* (fig. 95) e quello *delle piante erbacee*. Il primo si adopera per riunire insieme due alberi in guisa che ne formino un solo, o per saldare insieme rami, ramoscelli, ecc. Basta togliere la scorza alle due parti che si desidera saldare insieme e mantenerle mediante legature applicate l'una contro dell'altra, proteggendo con somma cura le parti scortecciate dal contatto dell'aria. Il secondo innesto, cioè quello delle piante erbacee, partecipa dell'innesto a

spacco e di quello per contatto. Si eseguisce, introducendo un giovane germoglio erbaceo entro l'ascella di una foglia, della quale si è fessa la base del picciuolo; si fissa il tutto con una delicata legatura. Questo innesto si deve praticare, quando è attiva l'ascensione della linfa.

Per ben riescire negli innesti, è d'uopo badare che l'innesto e il soggetto appartengano per lo meno alla stessa famiglia di piante; che la stagione sia favorevole; che i soggetti non siano troppo vecchi; che le legature non stringano troppo; che l'operazione venga fatta con esattezza e rapidità, ecc.

Lo scopo di queste moltiplicazioni artificiali si è di conservare un gran numero di piante importanti, che mal si riproducono per semi; d'accelerare la fruttificazione di parecchi vegetali, i cui semi impiegano un tempo lunghissimo a germogliare, e i cui rami non recano frutti, se non dopo molti anni di vita della pianta; di trasformare una pianta selvatica, infruttifera ed inutile, in un'altra capace di produrre frutta eccellenti; di procurarsi sul medesimo individuo fiori di colorazione diversa, e frutta di differente specie: fenomeno, che eccita al più alto grado la meraviglia di chiunque sia ignaro delle nozioni di Botanica e di Orticoltura.

PARTE SECONDA

ZOOLOGIA

CAPITOLO I.

Osservazione e descrizione di alcuni fra gli animali più comuni. Cenni sulla vita ed i costumi degli animali.

64. Nottole — Pipistrelli — I Volitanti. — Dopo avere studiato insieme i vegetali, passeremo a considerare gli animali, prodendo collo stesso metodo, cioè dal particolare al generale. Incomincieremo dalla descrizione di alcuni fra gli animali più comuni, scegliendo per il primo la *Nottola* (fig. 96).

Fig. 96. Nottola.

Singolare animale è questo! Esso ha la forma e l'esterna apparenza di un Topo; il suo corpo è ricoperto di peli, e non ostante ciò esso può *volare*. Questa facoltà di volare noi sappiamo essere stata accordata dal Creatore agli Uccelli ed agli Insetti, i quali sono provvisti di vere ali; ma la Nottola con quali mezzi vola? Le sue estremità o zampe anteriori, che hanno dita lunghissime, tranne però il pollice, recano una espansione della pelle, o fine membrana, la quale collega fra loro le dita delle dette estremità anteriori, poi si estende alle membra posteriori, avvolgendo i lati del corpo, e

in qualche caso giunge persino alla coda. Una tale membrana spiegandosi, a volontà dell' animale, a foggia di vela, permette ad esso di tenersi sollevato e di muoversi nell'aria. È un fatto però che il volo delle Nottole, o *Pipistrelli*, è molto incerto, e che essi non possono alzarsi che a piccole altezze.

Le zampe posteriori dei Pipistrelli hanno dita corte assai, e provviste di unghie adunche e robuste. I loro denti sono di tre specie, *incisivi*, *canini*, *molari*, fra cui i molari vanno muniti di punte aguzze, disposizione che si rinviene in tutti quegli animali che si nutrono d'insetti, e che per ciò sono chiamati *Insettivori*.

I Pipistrelli dei nostri paesi sono piccoli a paragone degli esotici, che raggiungono grandi dimensioni; essi non possono sopportare la viva luce del giorno per una conformazione speciale del loro occhio, per cui al sopraggiungere del crepuscolo vespertino, sogliono escire dai loro nascondigli, come sarebbero fenditure di vecchie muraglie, spaccature di rupi, cavità di alberi, ecc., andare a caccia di animali per loro nutrimento, per rientrare poi nei loro ricoveri. Di più le specie indigene, oltre ad essere *crepuscolari*, come spiegammo testè, sono soggette al *letargo*. Le Nottole, al comparire della fredda stagione, si appendono colle unghie delle zampe posteriori penzoloni, colla testa in basso, in luoghi caldi e tranquilli, come caverne, sotterranei, ecc., e così rimangono irrigidite ed immobili per tutto l'inverno, spesso radunate in gran numero. Gli animali, che vanno soggetti al letargo, furono chiamati *ibernanti*, e non sono pochi in natura, come vedremo in seguito.

Fra i Pipistrelli nostrani sono degni di nota il così detto *Orecchione*, il cui nome scientifico è *Plecotus auritus* (1) e l'altro chiamato *Ferro di cavallo* (*Rhinolophus ferrum equinum*), caratterizzato il primo di essi da grandissime orecchie sottili e membranose, il secondo recante sul davanti del muso una specie di ferro da cavallo, o mezza-luna, le cui corna terminano sotto gli occhi.

L'ordinaria Nottola (*Vespertilio murinus*), il più comune

(1) Come facemmo per le piante, aggiungiamo al nome volgare di ogni animale il suo nome zoologico, composto al solito di un sostantivo e di un aggettivo, il primo *generico*, il secondo *specifico*.

di tutti i Pipistrelli, ha le dimensioni di un Topo domestico; rosso-bruno sulla schiena, ha occhi piccoli e vivi, è molto mordace e tramanda uno spiacevole odore. Per mezzo di esperienze ingegnose si potè conoscere che il naso e le orecchie dei Pipistrelli sono sede di una straordinaria sensibilità, tanto che in virtù di essa possono guidarsi perfettamente, anche acciecati o posti nella più completa oscurità.

Fig. 97. Vampiro.

I Pipistrelli si rendono quasi sempre utili all'uomo, distruggendo un gran numero d'Insetti nocivi, specialmente di quelli notturni, che arrecano gravi danni all'Agricoltura.

Fra i Pipistrelli o come si chiamano scientificamente *Volitanti*, o *Chirotteri*, havvi il così detto *Vampiro* (*Vampyrus spectrum*) (fig. 97), proprio all'America meridionale, al quale si attribuisce a torto la proprietà di assalire l'uomo nel suo sonno e di succhiargli tanto sangue da ucciderlo. Il Vampiro succhia, è vero, il sangue dei grossi animali ed anche dell'uomo, se l'occasione propizia gli si presenta, applicando sulla pelle la bocca a guisa di una ventosa; ma la quantità di sangue che estrae è così piccola, da non potere arrecare all'animale succhiato il benchè minimo danno.

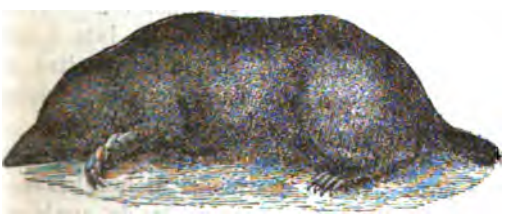


Fig. 98. Talpa.

65. Talpa — Riccio — Toporagno — Gl'Insettivori. — La Talpa comune (*Talpa europæa*) (fig. 98), è un animale a quattro zampe, di forma allungata, coperto di un pelo morbidissimo che somiglia a velluto; le sue estremità anteriori sono foggiate a

specie di mani, larghe e robuste, provviste di forti unghie, le quali gli servono a scavare con grande rapidità fosse e gallerie a diversa profondità, allo scopo di ricercarvi gli animaletti di cui si ciba. Il suo muso è aguzzo e molto mobile. L'apparato dentario componesi di quarantaquattro denti, taglienti, acuminati, somiglianti a quelli dei Pipistrelli. Gli occhi della Talpa sono così piccoli, così rudimentari, che per molto tempo si credè non esistessero. Nella Talpa comune essi però si possono vedere allontanando i peli che li ricoprono; mentre in un'altra specie di Talpa, detta *cieca*, che pur vive fra noi, gli occhi sono realmente chiusi da una membrana, e senza tagliare questa non è possibile di scoprirli. La Talpa va provvista dell'organo dell'udito, sebbene il foro uditivo non appaia al di fuori, e manchi il padiglione dell'orecchio.

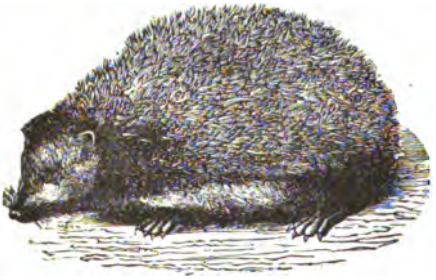


Fig. 99. Riccio.

La Talpa scavando gallerie sotterranee e prolungate, arreca danno alle piante vegetanti sul suolo, dal quale essa toglie della terra, e così ne inaridisce le radici. D'altra parte però essa nutresi di Vermi e d'Insetti che sono nocivi all'Agricoltura; ond'è che il danno da essa prodotto da un lato è compensato da un vantaggio dall'altro. È un fatto peraltro che i contadini fanno guerra spietata alle Talpe, che considerano siccome animali molto dannosi.

Il *Riccio comune* (*Erinaceus europæus*) (fig. 99), è un animale che raggiunge circa i trenta centimetri di lunghezza, ed offre la pelle tutta guernita di acuti spini, entro la quale esso può ravvolgersi ed accartocciarsi, foggiandosi a palla, tutte le volte che lo minaccia un qualche pericolo. Gli aculei o spini del Riccio sono di un colore giallastro con un anello scuro nel centro ed alla punta. Il suo ventre ed i fianchi sono ricoperti di setole assai rigide, egualmente di colore giallastro. Il muso del Riccio è acuminato; ha gli occhi sviluppati, brevi gli orecchi, le piante dei piedi depresse. I suoi denti

sono in numero di trentasei, gl'incisivi di sotto inclinati in avanti.

Nel giorno il Riccio, che è sparso in tutta Europa, sta appiattato in qualche folto cespuglio, e nella notte poi compie delle escursioni all' oggetto di distruggere molti insetti nocivi, cibandosi anche delle frutta cadute negli orti, e di animaletti più grossi, come serpentelli, ecc. Nell' inverno il Riccio cade in letargo, o in istato di torpore sonnolento.

Vicino ai precedenti è il *Toporagno* (*Sorex vulgaris* o *pigmæus*); è il più piccolo fra tutti gli animali che, come quelli descritti testè, recano mammelle per allattare i loro nati, onde vengono chiamati *Mammiferi*. Il Toporagno (fig. 100) è di colore grigio-rossiccio, vive numeroso in Italia, anche sugli alti monti, schiva le acque, abita in tane sotterra o nei buchi degli alberi, dai quali esce sul far della notte. I Gatti non lo attaccano, perchè tramanda un odore, che somiglia un poco a quello del muschio. Il suo muso è aguzzo, provvisto di lunghi mustacchi, che sono delicati organi di tatto.

Fig. 100. Toporagno.

66. Cane — Lupo — Volpe, ecc. — I Carnivori digitigradi e plantigradi. — L'utilissimo *Cane domestico* (*Canis familiaris*) ci servirà a incominciare lo studio di una serie molto importante di animali, chiamati *Carnivori*. Questi ultimi, molti dei quali sono ferocissimi, si nutrono della carne di altri animali; per ciò hanno un apparato dentario completo, composto di denti robusti e grossi, fra i quali primeggiano i canini, spesso lunghi e ricurvi; i molari sono compressi, terminati in cresta tagliente, e collocati in modo da incontrarsi con quelli dell'altra mascella, a guisa delle branche di forbici, disposizione, che li rende atti a dilaniare ed a sminuzzare la preda.

Ponendo mente alla conformazione del piede ed al modo con cui questi animali camminano, i zoologi distinsero i Carnivori in *Digitigradi* e *Plantigradi*, secondo che appoggiano sul terreno le estremità soltanto delle dita, ossivvero tutta la pianta del

piede. Di più i Digitigradi hanno denti molari taglienti, e si cibano esclusivamente di carne, mentre i Plantigradi hanno denti molari provvisti di punte coniche, ed il loro regime alimentare è misto.

Il Cane è digitigrado; ha denti numerosi, ma i canini non sono così sviluppati come nei Carnivori feroci. Gli incisivi sono sei; i canini due in ciascuna mascella; i molari sono sette per parte nella mascella superiore, nove per parte in quella inferiore. Le zampe davanti hanno cinque dita, quelle di dietro quattro; le loro unghie sono atte a scavare, piuttosto che a dilaniare; hanno vista eccellente; l'occhio ha la pupilla rotonda; il loro udito e il loro odorato sono di una sensibilità squisita. Il Cane domestico si distingue dagli altri per la sua coda ricurva. Nasce cogli occhi chiusi, e non li apre che il decimo o il dodicesimo giorno; la sua vita dura in media quattordici o quindici anni. Le femmine partoriscono sei o sette figli, talvolta anche dodici.

Fig. 101. Cane del S. Bernardo.

Il corpo del Cane di forma allungata, e la lunghezza relativa delle sue zampe lo rendono atto alla corsa.

Il Cane è stato così completamente ridotto in domesticità dall'uomo, che non si trova in nessun luogo allo stato selvaggio, tranne in alcune contrade, ove si rinvengono delle razze domestiche, le quali ricuperarono la loro primitiva indipendenza. Moltissime sono le varietà di questo interessante animale, varietà, che vanno di continuo moltiplicandosi, per l'incrociamento, e si utilizzano dall'uomo per difesa, per guardia, per la caccia, ecc. Basta citare il *Mastino*, il *Danese*, il *Veltro*, il *Cane del S. Bernardo* (fig. 101), educato ad andare in traccia dei viaggiatori smarriti o sepolti fra le nevi delle Alpi; il *Cane di Terra Nuova*, che talora salva i naufraghi; il *Segugio*, il *Bracco*, il *Barbone*, così intelligente ed affezionato, lo *Spagnolo*, il *Bassotto*, ecc. ecc.

Il *Lupo* (*Canis lupus*) (fig. 102), il più formidabile fra i Carnivori d'Europa, si distingue dal Cane per la sua coda, che è dritta e pendente sino al calcagno; i suoi orecchi sono dritti; il suo colore è grigio-giallognolo, tendente qua e là al nero, ma sul ventre però bianco-sudicio; ha una striscia trasversale nera sulle zampe anteriori in alto, come pure sul margine delle orecchie. Il suo grido è una specie di ululato. I Lupi vivono solitari nelle grandi foreste, ma spinti dalla fame sogliono riunirsi in frotte, per andare ad attaccare gli animali e gli uomini, slanciandosi contro di essi con una ferocia inaudita; e siccome sono robustissimi, agili e ben provvisti di quanto loro abbisogna per inseguire, attaccare ed abbattere la preda, fanno spesso orribili carneficine di Pecore, di Montoni, di Cani, ed anche talvolta di pastori. In Italia i Lupi vanno rendendosi ogni giorno più rari. Il comune di Roma mantiene al Campidoglio due Lupi, maschio e femmina, in omaggio alla favolosa tradizione della Lupa che allattò Romolo e Remo.

Fig. 102. Lupo.

La Volpe (*Canis vulpes*) (fig. 103), è pure un digitigrado, che si distingue dai Cani per avere statura più piccola, corpo allungato e zampe più corte, coda fornita di lunghi e folti peli, muso aguzzo, occhio con pupilla ellittica e non circolare, segno di vita notturna; pelame di colore fulvo, molto più fitto in inverno che in estate. La forma del corpo della Volpe le permette di strisciare col ventre a terra, il chè essa fa di frequente, quando si pone in agguato per insidiare la preda, sfrut-

Fig. 103. Volpe.

tando quella sua astuzia proverbiale, forse più celebrata che non lo merita. La Volpe è devastatrice dei pollai; fa la guerra agli Uccelli, che nidificano in luoghi bassi, come Quaglie e Starne, e spesso fa danni non piccoli mangiando l'uva delle vigne.

67. Il Gatto — la Lince — il Leone — la Tigre — il Leopardo, ecc. — Ecco un altro animale digitigrado che l'uomo nutre ed accarezza, ma che non ha però le preziose doti del Cane. Una particolarità, che colpisce nel *Gatto* (*Felis domestica*) (fig. 104), si è che esso può a volontà ritirare le sue acute unghie in una specie di guaina, che possiede all'estremità delle dita, come una lama riposta nel fodero, e a un dato istante può sfoderarle ed offendere con esse. Da ciò viene che camminando non fa rumore, perchè appoggia sul suolo delle parti molli soltanto; di più ha il vantaggio di mantenere sempre affilate le sue armi, non logorandosi per l'uso continuo: *si* chiamano *retrattili* le unghie, che offrono tale particolarità. La pupilla del Gatto è allungata, e può dilatarsi moltissimo nell'oscurità; quindi è che esso ci vede anche con pochissima luce. Il Gatto ha la testa grossa e corto il muso, carattere che si ritrova in tutti i Carnivori più potentemente armati; le mascelle sono corte e mosse da muscoli robusti. Il labbro superiore è provvisto di lunghi *baffi*, detti ancora *peli tattili*, perchè realmente servono all'animale come organo di tatto. I denti sono sei incisivi e due canini per ogni mascella; tre molari per parte nella mascella superiore, quattro nella inferiore. I molari hanno tre punte o cuspidi, una delle quali, quella di mezzo, è più sporgente assai delle altre due. I Gatti fanno grande uso del loro odorato, lo consultano avanti di cibarsi; la loro lingua è ruvida. Il pelame del Gatto è di diversi colori, più o meno folto; in una specie detta *Angora*, questo pelo è notevole per la sua lunghezza e morbidezza.

Fig. 104. Gatto.

Il Gatto *selvatico* (*Felis catus*) supera in forza ed in sta-

tura quello domestico; esso è frequente in Russia, nella Germania, ove si caccia per prenderne la pelle di colore bruno-grigio, con strisce trasversali nere sfumate; la coda è corta, a circoli neri, e nera affatto alla estremità.

Anche la *Lince* (*Felis lynx*) è una specie di grosso Gatto riconoscibile al ciuffo di peli bruni, che sopravanza le sue orecchie; ha pelame rossiccio macchiettato di bruno. La Lince è frequente sulle Alpi, ma è sparita dai luoghi popolati. Essa si arrampica sugli alberi i più alti dei boschi e quivi appiattata fra le fronde sta spiando la preda, che essa distingue da lungi con la sua vista penetrantissima, la cui fama fu esagerata al punto da far credere, che essa potesse vedere gli oggetti, anche attraverso ai muri.

Il Gatto e la Lince appartengono alla categoria dei Carnivori, detti *felini*, fra i quali primeggiano belli e feroci animali dell'Africa e dell'Asia, quali sono il *Leone* (*Felis leo*). la *Tigre* (*Felis tigris*), il *Leopardo* (*Felis leopardus*), la *Pantera* (*Felis pardus*) (fig 105), la *Iena* (*Hyæna vulgaris*), ecc. Il Leone, re delle foreste, il più maestoso di tutti gli animali, ha la testa grande, rotondeggiante, il muso ottuso, la fronte depressa, il naso rettilineo, gli occhi grandi e lucidi, la lingua molto aspra e ruvida. Il maschio va abbellito da una magnifica criniera o giubba, che gli scende dalla testa al collo ed al petto. La *Leonessa* ed i *Leoncini* sono privi di criniera. I limiti di questo libro c'impediscono di entrare in altri particolari sugli animali felini testè citati e proprî alle zone intertropicali.

Fig. 105. Pantera.

68. L'Orso — il Tasso. — L' *Orso nero* (*Ursus arctos*) (fig. 106), che si rinviene nelle alte montagne della Savoia, è un esempio di un animale plantigrado; infatti esso appoggia in terra tutta la pianta del suo largo piede; ond'è che necessariamente manca di quell'agilità e sveltezza di cui vanno

provvisti i Digitigradi. Quest'Orso raggiunge la lunghezza di un metro e mezzo all'incirca; il suo pelame è bruno-chiaro o nerastro, interrotto da una striscia biancastra al collo, quando è giovane. Gli Orsi possono tenersi dritti sulle zampe posteriori, e servirsi delle anteriori per ghermire e difendersi; anche riesce loro di camminare tenendosi in una tale posizione; ecco perchè si addomesticano e si avvezzano a ballare e fare esercizî e giuochi, che divertono la folla nelle città. Nella buona stagione, l'Orso ingrassa moltissimo; al sopraggiungere dell'inverno, cade in letargo e dimagra notevolmente.

Fig. 106. Orso.

Il *Tasso (Meles taxus)* non è raro sulle nostre colline; ha la statura di un Cane di mediocre grandezza; esso offre la particolarità di due fasce nere su fondo bianco, che dalla punta del naso vanno agli occhi ed agli orecchi. Ha trentotto denti, cioè incisivi sei e canini due superiormente e inferiormente; molari cinque per parte nella mascella superiore, sei per parte nella inferiore. Le sue unghie sono forti e adunche, specialmente alle zampe davanti, le quali gli servono a scavare delle gallerie sotterranee, donde esce sul far della notte per visitare i campi di granturco e i vigneti, dove lascia traccie poco desiderabili del suo passaggio; mangia ancora il miele, le radiche di varie piante, uova, chiocciole, rane, serpentelli, ecc. È un animale ibernante. Si caccia per averne la pelle, il cui pelo serve a fare pennelli, e per distruggerlo come animale dannoso.

Fig. 107. Puzzola.

69. La Puzzola — la Donnola — la Martora — la Faina

— **la Lontra**, ecc. — Gli animali ricordati in questo numero sono piccoli generalmente, hanno il corpo allungato, svelto e snello, le zampe corte, e sono assai sanguinarî, riescendo infesti principalmente ai volatili delle corti rustiche; ma si cibano eziandio di frutta e di uova. Sono ricercati per le loro pellicce.

La ***Puzzola (Mustela putorius)*** (fig. 107), lunga circa un mezzo metro, ha una coda che è un terzo all'incirca di questa lunghezza; è di colore nero tendente al giallo, con una macchia sull' occhio; ha il muso e il margine degli orecchi bianco. Questo animale tramanda uno spiacevole fetore, che conserva ancora la sua pelle dopo essere stata conciata. La Puzzola abita nelle cavità degli alberi dei boschi, o nei vecchi muri, sotto le tettoie di legno dei luoghi abitati; essa è abile a scavare delle gallerie sotterranee per giungere sino ad un pollaio, nel quale entrata, fa una strage orribile di galline, uccidendone assai più che essa non può nè mangiare nè portar via.

Fig. 108. Furetto.

Anche il ***Furetto (Mustela furo)*** (fig. 108), è una specie di Puzzola, di colore bianco gialliccio, al quale si adatta una museruola e si tiene per dare la caccia ai Conigli.

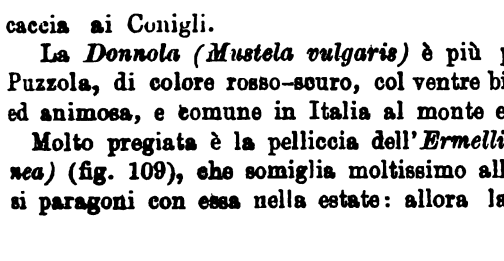


Fig. 109. Ermellino.

La ***Donnola (Mustela vulgaris)*** è più piccola assai della Puzzola, di colore rosso-scuro, col ventre bianco. Essa è svelta ed animosa, e comune in Italia al monte ed al piano.

Molto pregiata è la pelliccia dell'***Ermellino (Mustela erminea)*** (fig. 109), che somiglia moltissimo alla Donnola, purchè si paragoni con essa nella estate: allora la sola differenza è

che l'Ermellino ha neri i peli dell'estremità della coda. Nell'inverno poi l'Ermellino diviene bianco come la neve, tranne la punta della coda, che rimane nera. Questo animale proprio specialmente alla Siberia, al Canadà, vive ancora sulle alte montagne delle Alpi piemontesi e lombarde. Il suo pelame, come quello degli animali congeneri, si compone di due sorta di peli, gli uni più lunghi, più rari, più rigidi, gli altri assai più corti, più fitti, più morbidi; a questi ultimi si suol dare il nome di *lanetta*, o *peli lanosi*. È la parte lanosa che rende tali pellicce così utili a riparare dal freddo coloro che le portano.

Comune assai lungo l'Appennino, nei boschi della Romagna e del Napoletano, è la *Martora (Mustela martes)*, la cui pelliccia è pure ricercata. Sono a tal uopo pregiatissime le pellicce della *Martora* del Canadà ed altre.

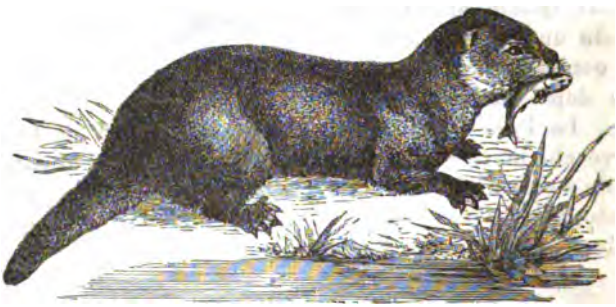


Fig. 110. Lontra.

Molto somigliante alla Martora è la *Faina (Mustela foina)*; la sola differenza è questa: che la prima ha una gran macchia sulla gola di colore del giallo d'uovo, nella seconda quella macchia è bianca. La Faina abita volentieri nei poderi campestri, presso alle stalle, e fa strage introducendosi col suo corpo snello entro le piccionaie, i pollai, le conigliere, ecc.; però è utile distruggendo molti Topi.

Anche lo *Zibellino (Mustela zibellina)* di color bruno, dà pellicce molto costose, che ci vengono dalla Siberia.

Singolare animale è la *Lontra* (fig. 110) *(Lutra vulgaris)*, più atta a nuotare che a camminare, per la conformazione delle sue zampe, che differiscono da quelle sino ad ora descritte; esse sono corte e robuste, le dita stanno collegate insieme da

una membrana, disposizione, che dicesi *palmatura*, mentre le zampe stesse chiamansi *palmate*. Un piede così fatto trova sull'acqua facile appoggio ed è perciò adattatissimo al nuoto; in questo la Lontra si aiuta ancora colla sua coda, la quale è lunga e schiacciata, e con essa batte l'acqua, come con un remo, e può compiere i rapidi movimenti del tuffarsi e del ritornare a galla. Questo animale ha circa un metro di lunghezza, ma la coda ne occupa un pò meno della metà; il suo corpo è depresso, gli occhi sono piccoli, collocati piuttosto in avanti, e provvisti al di sopra delle palpebre di una membranella, che può distendersi sull'occhio o ritirarsi, detta membrana *nittitante*. Muso corto, ottuso; baffi setolosi; denti trentasei, cioè incisivi sei, canini due, molari dieci, tanto superiormente quanto inferiormente. Il pelame stimato per pelliccie e per far pennelli, è di un bruno-scuro, che di sotto si fa chiaro, a peli brevi, lucidi e lisci.

La Lontra abita in tane in prossimità dei torrenti, dei fiumi, in tutta Italia, tanto in pianura quanto in montagna. Talvolta s'insinua per entro i canali che mettono capo nei parchi e nei laghetti dei giardini delle città; per questa ragione ne fu presa una anche in Roma. Essa esercita la sua voracità contro i Pesci, cui fa caccia spietata specialmente di notte e al chiarore della luna, tuffandosi sino al fondo degli stagni, dei laghi, o dei fiumi, li sorprende, li afferra di sotto in sù, poi corre alla riva colla sua preda. Si può addomesticare ed educare alla presa dei Pesci con assai grande facilità. La sua carne è buona a mangiarsi.

70. Il Ghiro — lo Scoiattolo — la Marmotta — il Topo, ecc. — i Roditori. — Tutti gli animali, che stiamo per descrivere, offrono nel loro apparato dentario una particolarità nuova per noi. Anzi tutto essi mancano di canini, ed in ogni mascella hanno due incisivi disposti a foggia di tanaglia o di scalpello, cioè tagliati in isbieco dall'esterno all'interno, ricoperti di smalto soltanto nella loro parte anteriore, quindi sempre taglienti, perchè nel rosicare che fanno, la parte posteriore si affila continuamente. Tali denti crescono incessantemente e giungono a considerevole lunghezza, perciò si vedono anche se l'animale tiene la bocca chiusa. Dopo tali incisivi havvi uno spazio vuoto, poi vengono dei molari non atti a lacerare, ma piani e soltanto

forniti di listerelle trasversali di smalto. Gli animali provvisti di un apparato dentario così fatto, si dicono *Roditori*, o *Rosicanti*.

Il *Ghiro (Myoxus glis)* ha ventidue denti, cioè due incisivi superiormente e inferiormente, dieci molari nella mascella superiore, otto nella inferiore. È un animaletto, la cui lunghezza non oltrepassa i trenta centimetri, la coda sola ne ha più di quindici; i peli della coda sono folti e divergenti come le barbe di una penna, disposizione, che dicesi *pennata*. Le zampe anteriori del Ghiro sono assai corte, con quattro dita; le posteriori recano cinque dita e sono assai più sviluppate delle altre; le prime servono all'animale per la presa del cibo, consistente in frutta, semi, uova di uccelli, ecc. Ha il muso un poco acuminato, con occhi ed orecchi di mediocre sviluppo. Il pelame è ricco, di colore cenerognolo di sopra, bianco di sotto. Il Ghiro sta di preferenza sugli alberi, ove salta di ramo in ramo, mandando piccoli gridi. Suole riporre frutta secche nel cavo di qualche albero, e al sopraggiungere dell'inverno, cade in letargo. La carne di questo roditore è buona a mangiarsi; gli antichi Romani la stimavano prelibata, e solevano ingrassare i Ghiri con somma cura.

Fig. 111. Scoiattolo.

Lo *Scoiattolo (Sciurus vulgaris)* (fig. 111) è un animaletto assai somigliante al Ghiro, elegante, vivace, grazioso ne' suoi movimenti, di pelame rossiccio, biancastro sul ventre. Nelle regioni settentrionali esso è nero, ma si cangia poi in grigio-azzurrino, e fornisce quella pelliccia molto stimata, chiamata *petit-gris*. La coda dello Scoiattolo è ancora più lunga e più fornita di peli di quella del Ghiro, e gli risale lungo il dorso quasi sino al capo. L'orecchio è provvisto di un padiglione assai grande, sormontato da un ciuffetto di peli. Lo Scoiattolo si rinviene nelle foreste e sui monti in tutta Italia, tranne in Sardegna; ama molto le noci e le nocciuole, ma più ancora i

semi di pino; fa sua stazione entro i cavi degli alberi, ove si prepara un nascondiglio ben foderato di morbido muschio, e talvolta si fabbrica una specie di nido, isolato e sospeso, ove la femmina depone i figli, due o tre volte all'anno. Se un temporale si avvicina, esso chiude gli accessi della sua dimora con somma premura. Tenuto in schiavitù, si acconcia a qualunque alimento; e se non ha occasione di rosicare corpi duri, i suoi denti divengono lunghissimi. Anch'esso fa provvisioni per l'inverno, ma non va soggetto al letargo.

La *Marmotta* (*Arctomys marmota*) (fig. 112), comunissima in Italia sulle Alpi del Piemonte, diversifica dai precedenti Roditori, per la forma del corpo e per il modo di vivere. Le sue dimensioni sono quelle di una Lepre, ma il suo corpo è basso e tozzo, la testa depressa e larga assai, zampe corte, le anteriori assai forti ed unghiate, atte a scavare, coda non troppo lunga, pelosa, con punta nera. Il pelame delle parti superiori e laterali è gialliccio-grigio tendente al nero, quello del collo e del ventre è fulvo, il muso è bianchiccio. La Marmotta abita le regioni elevate dei monti, quelle vicine alle nevi perpetue; ma all'avvicinarsi della stagione invernale suole scendere in luoghi più bassi e quivi, entro tane profonde e ben foderate di soffici erbe, dorme un sonno letargico di sei mesi, per svegliarsi in primavera molto dimagrata. La Marmotta è timidissima, e all'avvicinarsi di un nemico, suole emettere un forte fischio, che serve di segnale alle Marmotte dei dintorni, che tosto corrono alle loro tane. Gli Alpigiani uccidono questi animali per mangiarne la carne e servirsi d lla pelle, ed anche per procurarsi il grasso, che secondo essi, gode di certe proprietà terapeutiche.

Fig. 112. Marmotta.

Chi non conosce il volgare ed infesto *Topolino (Mus musculus)*, di colore bruno-cenerognolo superiormente, biancastro nella parte inferiore? I Topi sono Roditori, in generale piccoli

di statura, con testa aguzza, occhi spesso grandi e vivaci coda assai lunga, sottile, coperta di scagliette a cerchi, con qualche pelo framezzo, zampe anteriori con quattro dita e più corte delle posteriori, che ne hanno cinque. I Topi vivono in gallerie, che si scavano sotterra, e sogliono escirne la notte, per andare a far preda di granaglie, di radici, di sostanze animali, divenendo così un vero flagello per l'uomo. Essi sono voraci, impudenti, mordaci; s'introducono entro le abitazioni, nelle cantine, nei magazzini, rosicano provvisioni di ogni maniera, arrecando guasti considerevoli a mobilie, biancheria, ecc.

Il Topolino comune, o *casalingo*, ha orecchie lunghe quanto la metà del capo; raggiunge la lunghezza di circa diciassette centimetri, dei quali sette appartengono alla coda. Questo Topo è conosciuto fra noi dalla più lontana antichità; non così il così detto *Ratto (Mus rattus* (fig. 118), assai più grosso del primo, e più devastatore, il quale fu portato in Italia dalla Soria, al tempo delle Crociate. Ha una lunghezza di un terzo di metro a un dipresso, con una coda che oltrepassa la metà. Il suo colore è grigio-nerastro, il pelo è fine e lucido. Il Ratto è detto ancora Topo *tettaiuolo*, perchè di preferenza abita i solai sotto ai tetti.

Fig. 118. Topo tettaiuolo.

Un altro Topo schifoso ed infestissimo è il *Sorcio delle fogne*, o *delle beccherie*, chiamato ancora *Surmolotto (Mus decumanus)*, che raggiunge sino a quarantacinque centimetri di lunghezza, con coda di oltre diciotto centimetri. Il suo pelame è grigio, fulvo o scuro nelle parti superiori, nelle inferiori biancastro o cenerognolo; ha orecchie denudate di peli e bislunghe. Questo Sorcio è venuto in Europa dalle Indie orientali in un'epoca assai vicina a noi. Esso attacca ancora gli animali viventi, come giovani Uccelli, Porci ingrassati, bestiame ammalato, e contro il suo ardire e la sua voracità nulla è sicuro. Nelle grandi città principalmente questo animale è una vera peste, infestando in numero sterminato i canali e condotti

sotterranei, che ivi si attraversano in mille guise, e arrecando danni rilevantissimi. Nè è possibile lo sterminare questa odiosa genìa, giacchè la loro prolificità è veramente meravigliosa, una sola femmina deponendo sino a diciotto piccoli per volta.

Nelle risaie dell'Alta Italia è comune assai un piccolo Topo (*Mus minutus*) (fig. 114), di colore cannella di sopra, bianco di sotto, lungo circa quindici centimetri, il quale si costruisce un nido fra le piante di riso o fra le messi.

Trovasi pure fra noi un'altra specie di Topo, detto *Campagnuolo*, che è un Roditore della grossezza del precedente, col muso meno aguzzo di quello del Topo ordinario e la coda meno lunga. Questi animali sogliono andare riuniti in grandi torme, cagionando danni immensi sul loro passaggio.

Fig. 114. Topo.

Sono assai frequenti fra i Topi quelli di pelame bianco, con occhi rossi, alla quale varietà, che è pur propria di altri animali, si dà il nome di *albinismo*. Anche nella specie umana vi sono gli *Albini*.

È qui il luogo di dire due parole dell'*Istrice (Hystrix cristata)* (fig. 115), che vive in Italia, nelle regioni siciliana, napoletana, romana e toscana. Questo Roditore è lungo circa sessanta centimetri, ha il dorso ricoperto di lunghi e grossi aculei, di colore bianco con anelli neri di distanza in distanza. Abitualmente l'animale tiene questi aculei o pungiglioni distesi sul dorso, ma se minacciato da qualche pericolo, li drizza tosto e si pone così in atteggiamento di difesa. È una favola però che l'Istrice possa lanciare a distanza i suoi aculei, a guisa di dardi.

Ai Roditori appartiene ancora la *Lepre (Lepus timidus)*, (fig. 116), che nel suo apparato dentario ci offre una particolarità: manca anch'essa di canini ed ha ventotto denti, due incisivi grandi sopra, *due incisivi più piccoli dietro a questi*, che non si possono vedere dal di fuori, due incisivi grandi alla mascella inferiore, sei molari per parte sopra, cinque per parte

sotto. Agli animali che come la Lepre, hanno due incisivi supplementari dietro i grandi incisivi superiori, fu dato il nom

Fig. 115. Istrice.

di *duplicidentati*. Questo animale, come ognun sa, è ricercato per la sua carne e per il suo pelo, col quale si fa ottimo feltro.

Fig. 116. Lepre.

Sulle altissime cime delle Alpi piemontesi e nel Veronese vive la Lepre *variabile* che, come l'Ermellino, già da noi citato, si fa bianca nivea nell'inverno, conservando nere soltanto le punte degli orecchi, mentre nell'estate è grigia bruna superiormente, bianca al di sotto.

Vive allo stato selvaggio in Italia anche il *Coniglio (Lepus cuniculus)*, molto affine alla Lepre, dalla quale solo diversifica per costumi. Il Coniglio si scava tane entro la terra con varie

scite, quivi si moltiplica straordinariamente, divenendo così un animale distruttore e nocivo. Comunissimo è poi il Coniglio tenuto in domesticità, e grandemente modificato per opera dell'uomo, tanto che di esso si conoscono diverse varietà o razze, alcune delle quali assai graziose. In molti paesi si allevano i Conigli, con somma cura, in luoghi a ciò adattati, allo scopo di sfruttare la loro carne e il loro pelame. In Italia però questo allevamento è trascurato, senza che se ne vegga la causa, mentre potrebbe essere a molti campagnuoli sorgente di guadagno.

Fra le specie di Roditori esotici, ci piace citare il *Chinchilla* il *Castoro*. Il primo somiglia ad un Coniglio, vive nell'America meridionale, specialmente nel Chilì, ed è ricercatissimo per il suo pelame bianco argentino, lungo e morbidissimo.

Fig. 117. Castoro.

Il Castoro (*Castor fiber*) fig. 117), ha le dita palmate alle zampe posteriori, la coda lunga, depressa, larga, coperta di scaglie e dura; il pelo è di color bruno, ma nella lanugine più fine passa al grigio argenteo. I suoi incisivi sono grandi e forti, di colore giallo. Il Castoro è celebre per il suo istinto costruttore, del quale terremo parola in altra occasione. Si trovano ancora i Castori in cavità prossime al Danubio ed all'Elba, ma è copiosissimo nell'America settentrionale (Canadà) ed in Asia. Col suo pelo si fanno cappelli di feltro, e una certa glandola da esso posseduta ci dà un prodotto usato in medicina.

71. **Il Cinghiale — il Porco, ecc. — I Pachidermi.** — Gli animali qui sopra enumerati ed altri ad essi affini, sono caratterizzati dall'avere la pelle molto grossa e spessa, da resistere, in alcune specie, persino alle palle di fucile; ond'è che vennero chiamati *Pachidermi*, che significa dalla pelle dura. Inoltre essi hanno estremità con dita in numero che varia da uno a cinque, talora avviluppate da uno zoccolo. Taluni Pachidermi hanno il naso prolungato in una lunga tromba preensile, detta

proboscide (fig. 118), come ce ne offre notevole esempio l'*Elefante*. Altri non hanno il piede diviso, ma terminato da un dito unico, e questi sono i così detti *Solipedi*, di cui è tipo nobilissimo il *Cavallo*. Il regime dei Pachidermi è l'erbivoro e lo stomaco presenta una sola cavità. Il sistema dentario non offre un tipo unico, come nei Roditori, ma si compone quasi sempre d'incisivi in ambedue le mascelle, di canini assai sviluppati, di molari colla corona appianata, lunga e coperta di rugosità di guisa che, masticando, le corone dei denti opposti combaciano perfettamente.

Fig. 118. Testa d'Elefante.

Ma veniamo al *Cinghiale (Sus aper)*, il quale è assai comune in Italia, nelle foreste che attorniano il Mediterraneo. Esso è di colore nero, ha il collo provvisto di una criniera ispida per setole lunghe, la coda villosa. In dimensioni può giungere sino ad un metro e ottanta centimetri, e ad un po' meno di un metro in altezza. Ha occhi piccoli, orecchie non troppo grandi ed aguzze. Le dita dei piedi sono quattro, ungulate, ma le dita di mezzo soltanto, che sporgono più in fuori, toccano il suolo, le altre due laterali rimanendo troppo corte per giungervi. Il muso si prolunga in una specie di disco mobile, in cui sboccano le narici, e che serve all'animale per frugare dappertutto in cerca di alimento; quel disco mobile chiamasi *grifo*, o *grugno* (fig. 119). La pelle è ricoperta di setole rade, e va provvista al di sotto di uno strato di grasso assai spesso. I denti sono quarantaquattro, cioè sei incisivi, due canini, quattordici molari per ogni mascella. I primi molari però sono piccoli e cadono presto. I canini sono molto sviluppati, e sporgono fuori della bocca, sotto forma di robuste *zanne*. Nel maschio le zanne

Fig. 119. Grugno di Cinghiale.

sono più lunghe che nella femmina. L'uomo gli dà la caccia per cibarsi delle sue carni e per distruggerlo come animale dannoso ai raccolti.

Sembra che dal Cinghiale selvatico sia derivato il nostro *Maiale* o *Porco domestico (Sus scrofa)*, allevato in gran numero ed impinguato con somma premura onde ottenerne in abbondanza la carne, il sangue, il *lardo* o *strutto*, adoperato in molti luoghi come condimento. La sua carne è saporita e molto bene si conserva salata ed affumicata. Le setole vengono adoperate a fare pennelli, spazzole e scope di vario genere. Il Porco è voracissimo quanto il Cinghiale, a segno tale che talvolta mangia gli stessi figli, ed entrando in qualche abitazione, è avvenuto che divorasse un bambino lattante giacente nella sua culla.

Mangiando le carni crude del Maiale può avvenire che l'uomo introduca nel suo corpo il germe del Verme solitario, detto *Tenia* in zoologia, oppure un altro pericolosissimo vermiciattolo di dimensioni tenuissime, chiamato *Trichina;* ond'è cosa prudente di non cibarsi delle carni crude del Maiale, preferendo quelle cotte.

72. Il Cavallo — l'Asino, ecc. — I Pachidermi solidungoli. — Il *Cavallo (Equus caballus)* appartiene, come già avemmo a dire, al gruppo dei Solipedi, che meglio sarebbe chiamare *Solidungoli*, cioè con una sola unghia o zoccolo, e non con un solo piede. Questo stupendo animale, prediletto dall' uomo per la sua bellezza, intelligenza e forza, è originario della Tartaria, ed oggi vive selvaggio nelle foreste d'America. Esso ha d'ordinario statura elevata, forme eleganti e svelte, criniera lunga con ciuffo, coda fornita di lunghi *crini* sino dalla radice, testa relativamente piccola. Allo stato adulto il Cavallo ha in ciascuna mascella dodici molari, sei incisivi, due canini, in tutto quaranta denti. La femmina manca dei canini quasi sempre. Fra i canini ed i molari havvi uno spazio vuoto, chiamato *barra*, molto prezioso per collocarvi il morso, col quale si conduce questo utilissimo animale. Si suole dare il nome di *scaglioni* agli incisivi delle due mascelle, denti che sino a dieci anni di età dell'animale, vanno a subire dei cangiamenti successivi regolarissimi, ond'è che dall'ispezione dei detti scaglioni, è dato constatare in modo certo l'età del Cavallo. Oltrepassati

i dieci anni, la fossetta esistente nel mezzo della corona essendosi corrosa per l'uso continuo, non si conosce più l'età del Cavallo, e si dice che esso è *fuori marca*.

Tutti conoscono le qualità preziose del Cavallo e la sua utilità come bestia da tiro, da carico, per l'Agricoltura, la caccia, pei viaggi, per la guerra, per la corsa, ecc. Le carni sono buone a mangiarsi e saluberrime; colla sua pelle si fanno cuoi stimati; i crini si adoperano a far tessuti, imbottiture; dal sangue si ricava un colore detto *bleu di Prussia*, dalle ossa il nero d'avorio, ecc.

Sino dall'antichità più remota, l'uomo seppe allevare e farsi amico il Cavallo; con somma arte e col metodo degli incrociamenti potè ottenerne una grande quantità di razze, fra le quali citeremo l'*araba*, l'*inglese* (fig. 120), la *normanna*, ecc. In Italia si pregiano assai la *romana* e la *sarda*, ed altre ancora, ma in questo allevamento siamo superati dagli Arabi e dagli Inglesi.

Fig. 120. Cavallo inglese.

Il pelame o *mantello* del Cavallo prende varî nomi a seconda dei casi; così dicesi *baio*, quando è rossastro tendente al castagno; *sauro*, se è baio con crini e piedi non neri; *isabella*, quando è bianco giallastro; *morello*, se tende al nero; *fulvo*, se il colore sta fra il bianco ed il rossiccio, ecc.

L'*Asino (Equus asinus)* si distingue dal Cavallo per la sua statura più piccola, per le lunghe orecchie, per il ciuffo di peli che termina la sua coda e per la croce nera che gli attraversa il dorso. Meno robusto del Cavallo, è però anch'esso un animale utilissimo all'uomo per la sua sobrietà, pazienza ed operosità veramente meravigliose. Esso va soggetto a poche infermità, e per il suo cibo si contenta di tutto, solo esige che l'acqua destinata a dissetarlo sia limpida e chiara. Sempre fatto segno al disprezzo ed ai mali trattamenti, l'Asino diventa coll'invecchiare più lento e assai testardo; ma se per

avventura è allevato con amorevolezza, è suscettibile di educazione. Impiega tre o quattro anni per giungere al suo completo sviluppo, e vive fino a venti o venticinque anni. Il suo grido è un *raglio*, mentre quello del Cavallo è un *nitrito*. Nell'Italia meridionale, l'Asino è un comunissimo mezzo di trasporto, e l'unica bestia da soma in molte località. Sono rinomati gli Asini dell'isola Pantellaria, che per bellezza di forme e velocità nella corsa gareggiano coi Cavalli. Nelle steppe della Tartaria vivono Asini allo stato selvatico, e sono grandi e veloci.

Fra le specie esotiche appartenenti al genere *Equus* è notevole lo *Zebro (Equus Zebra)*, originario dell'Africa meridionale, bellissimo animale, che disgraziatamente non è stato mai possibile il ridurre in domesticità.

Dall'incrociamento delle due specie, cavallina ed asinina, nasce il *Mulo*, che rende pure non pochi servigi all'uomo per la sua robustezza e per la sicurezza del suo piede. Come nelle piante, così negli animali, il prodotto dell'incrociamento di due specie diverse, dicesi *ibrido*. È da notarsi però che gli ibridi animali sono sterili, cioè incapaci di riprodursi, come osservasi nel Mulo già citato.

73. Il Bue — la Pecora — la Capra — il Cervo — il Cammello, ecc. — i Ruminanti. — Se gli animali dei due numeri precedenti recano all'uomo immensi servigi, quelli qui sopra enumerati li superano ancora in utilità.

Gli animali bovini, appartenenti cioè al genere *Bos taurus*, ci colpiscono a prima giunta per una particolarità singolare, quella cioè di avere la testa guernita di appendici speciali, dette *corna*, le quali si rivoltano all'insù con due curvature, una vicina alla base diretta in fuori, l'altra verso la cima, diretta all'indentro. Nel *Bue* queste corna risultano di due parti distinte, che si possono separare, una di natura ossea posta nell'interno, l'altra di natura cornea, propriamente detta, che serve come di astuccio alla prima. Verso la base, le corna delle bestie bovine sono fatte ad anelli, nel resto sono lisce. In certe razze, come a modo d'esempio in quella della campagna romana, le corna delle bovine sono smisuratamente lunghe; mentre sono cortissime quelle dei Bovi della Val di Chiana in Toscana. Gli animali che, come il Bue, hanno le corna ad astuccio esterno, si dissero *Cavicorni*.

Se osserviamo un Bue, quando è in riposo, lo vediamo di continuo muovere la mascella inferiore, confricando i denti di essa contro quelli della mascella superiore. Questo movimento caratteristico comune a tutti gli animali bovini, ovini, ecc., è detto *ruminazione*. Essi nutronsi di sostanze vegetali, cioè sono *Erbivori*, e siccome ingoiano ad un tempo e rapidamente grandissima quantità di alimento, furono dotati della facoltà di potere far ritornare dallo stomaco in bocca il cibo, onde sottoporlo con comodo ad una conveniente masticazione, per poi di nuovo inghiottirlo e digerirlo. Era naturale che per compiere una funzione così fatta dovessero andar provvisti di un apparato digestivo speciale, differente da quello degli altri animali, e che noi descriveremo a suo luogo. La ruminazione ha fatto dare ai bovini, ovini, ecc., il nome di *Ruminanti*.

I Ruminanti hanno inoltre lo zoccolo fesso in due parti; quindi furono denominati *Bisulchi*.

Il Bue, chiamato *Vitello* nella sua giovane età, se maschio *Toro*, se femmina *Vacca*, ha la fronte depressa, più lunga che larga, il capo si va stringendo verso il muso, che è privo di peli e reca due larghe narici. L'apparato dentario è mancante interamente di denti incisivi superiori e di canini, sopra e sotto; havvi poi uno spazio vuoto e sei molari per parte, tanto nella mascella superiore, quanto nella inferiore; i molari sono schiacciati, atti perciò a triturare a guisa di mola, disposti sopra un doppio piano inclinato, e suscettibili di compiere dei movimenti laterali molto estesi, in grazia della conformazione speciale della mascella inferiore. Il Bue ha occhi grandi, collocati lateralmente. Sotto il collo porta una pelle floscia, detta *giogaia*; la coda è senza crini, recante alla cima un ciuffo di peli, che pur si continuano per quasi tutta la sua lunghezza. La Vacca ha nella regione inguinale le mammelle, provviste di quattro capezzoli.

Vigoroso e docilissimo, il Bove è di una grandissima utilità all'uomo, tanto per l'Agricoltura e l'economia domestica, quanto come bestia da tiro e per i prodotti che fornisce in gran copia. La sua carne, saporitissima, costituisce il nostro alimento più nutritivo e più salubre. Colla pelle bollita si fa la colla; conciata se ne fabbrica il cuoio; i peli sono adoperati come imbottitura; le corna si lavorano per farne pettini e molti oggetti. Il suo

grasso si brucia come mezzo di illuminazione; col sangue si raffina lo zucchero, si fabbrica il colore già da noi menzionato e che dicesi *bleu di Prussia*. La membrana, che ricopre i suoi intestini serve, quando è disseccata, nell'arte del battiloro ed altre arti ancora; finalmente, il latte della Vacca ci dà la panna, il burro, il formaggio; ed anche gli escrementi sono un ottimo concime.

È da notarsi qui come da certe pustole che vengono sui capezzoli delle Vacche si tragga una sostanza, detta *pus vaccinico*, o semplicemente *vaccino*, la quale inoculata con una punta aguzza sotto la pelle dell'uomo, lo preserva, almeno per lungo tempo, dalla tremenda malattia detta *vaiuolo*.

In Italia abbiamo non poche belle razze di bovine, specialmente in Toscana e nella Valle del Po; quelle di piano sono d'ordinario atte al lavoro e buone per macellarsi; quelle di monte sono di preferenza lattifere.

Fig. 121. Bufalo.

Hannovi Bovi in tutte le parti del mondo, ma offrono delle differenze assai marcate gli uni dagli altri. Una specie di Bove originario dell'India e naturalizzato anche in Italia è il *Bufalo* (fig. 121) *(Bos bubalus)*, che ha le corna attraversate da una cresta longitudinale, ed è eccellente nuotatore. Esso è meno docile del Bove, ma in compenso è più vigoroso e meno costoso a nutrire.

La *Pecora* appartiene al genere *Ovis aries*. Essa è provvista di corna ricurve come quelle del Bove, ma dirette prima all'indietro, poi più o meno in avanti a guisa di spirale. Ha il piede fesso, la stessa dentatura, la facoltà di ruminare. Diversificano poi le ovine dalle bovine per la *lana*, prodotto prezioso, che lavorato riesce così utile all'uomo. In Italia abbiamo Pecore appartenenti a numerose razze o varietà, le une con lana liscia, le altre con lana ricciuta, ondata; ecc. Calcolasi che vivano in Italia una diecina di milioni di Pecore, a un bel circa.

Capriolo, più piccolo fra tutti questi animali, le ha diritte, con un ramo sul davanti ed uno sul dietro.

Sebbene il *Cammello* sia proprio delle regioni intertropicali del continente antico, è stato acclimatato anche fra noi; per esempio nella tenuta reale di S. Rossore presso Pisa, si trova una bella famiglia di Cammelli (*Camelus dromedarius*). Il *Dromedario* (fig. 127), che si distingue dal vero Cammello per avere sul dorso una sola gibbosità o gobba, mentre l'altro ne ha due, manca di corna e non ha il piede forcuto, ma mirabilmente conformato per camminare sulle sabbie dei deserti, avendo le dita riunite al disotto fino verso la cima, da una specie di suola grossa, resistente e flessibile. Questi animali sono celebri per la loro docilità e mansuetudine, per l'attitudine a sopportare sterminati viaggi, anche carichi di considerevoli pesi, senza mangiare e senza bere, per una conformazione speciale del loro stomaco. Non sarebbe stato mai possibile di attraversare le immense solitudini aride, infuocate e sabbiose dell'Africa e dell'Asia, senza l'aiuto di questo prezioso animale. Di più il Dromedario fornisce nel suo latte un alimento a' suoi padroni, e col suo pelo, che ogni anno cade, li riveste

Fig. 128. Foca.

74. La Foca — il Delfino, ecc. — i Pinnipedi — i Cetacei. — Gli animali, che ancora ci rimangono a descrivere, fra quelli da noi chiamati Mammiferi, sembrano formare come un passaggio dai quadrupedi ai Pesci. Incominciamo dalla *Foca*, o *Vitello marino* (*Phoca vitulina*) (fig. 128), assai frequente lungo il litorale italiano. Il corpo della Foca è assottigliato posteriormente, ricoperto di pelo scuro e liscio, e da esso sporgono in fuori le membra per quella sola parte, che rappresenta le mani ed i piedi; per questa conformazione essa riesce abilissima al nuoto, ma incapace di camminare, e appena atta a strisciare malagevolmente sul suolo. Sogliono le Foche abitare di preferenza

le acque del mare presso alle spiaggie, e quivi recarsi soltanto ad intervalli. Questa loro stazione alternata nell'acqua e sulla terra fece loro dare il nome di *Anfibî;* attualmente però si chiamano meglio *Pinnipedi,* cioè con membra foggiate come le pinne o natatoie dei Pesci. Per la conformazione del sistema dentario e per l'interna struttura, le Foche si avvicinano ai Carnivori. Sono essi animali dalla testa rotonda, simile a quella di un Cane, dagli occhi grandi ed espressivi, pieni d'intelligenza, e facilmente si addomesticano. Vi sono dei paesi come la Groenlandia, ove le Foche forniscono agli abitanti il principale nutrimento; da esse ricavano pelli per coprirsi e ripararsi dal freddo eccessivo, ed olio per mantenere accese le lampade delle loro meschine dimore.

Affatto simili ai Pesci sono i *Delfini,* comuni nei mari che bagnano le nostre coste. Il Delfino (*Delphinus delphis*) (fig. 129), manca assolutamente delle estremità posteriori, ed ha il corpo

Fig. 129. Delfino.

lungo, veramente pisciforme; le estremità anteriori sono corte, larghe, ricoperte dalla pelle interamente, e trasformate in organi serventi al nuoto; il collo è brevissimo; la coda è grossa, terminata in natatoia *orizzontale,* carattere che la fa diversificare da quella dei Pesci, nei quali essa è *verticale.* Sul dorso havvi un sollevamento o ripiegatura della pelle, che sta a rappresentare la pinna dorsale dei Pesci. Ma v'è qualche cosa di più essenziale che distingue il Delfino da un Pesce: esso ha bisogno, per respirare, di venire a fior d'acqua, onde potere dalle narici introdurre l'aria atmosferica ne' suoi polmoni; non così il Pesce, che respira l'aria disciolta nell'acqua, e sta sempre sommerso. Un Delfino, costretto a stare per molto tempo affondato nell'acqua, morrebbe, come qualunque quadrupede posto nelle stesse condizioni. Di più i Delfini, a differenza dei Pesci che

fanno delle uova, partoriscono figli viventi e li allattano colle mammelle, di cui vanno provviste le femmine tutte. Come è facile l'accorgersene, la somiglianza fra questi animali, detti *Cetacei*, ed i Pesci, non è che apparente e risiede solamente nella esterna configurazione. Il Delfino ha il muso allungato, gli occhi laterali, e manca di padiglione all'orecchio. I suoi denti sono tutti della stessa specie, di forma conica, alcuni più grossi, altri più piccoli, e numerosissimi: quarantadue per parte in ogni mascella. Il corpo del Delfino manca di peli, e la pelle è provvista al disotto di un grosso strato di grasso, che contribuisce a render più leggero l'animale, ed a facilitarne il nuoto. La lunghezza di un Delfino è in media di due metri, ma talora raggiunge dimensioni maggiori; si pasce di Pesci e di Molluschi in gran copia, specialmente di Seppie, di cui fa considerevole distruzione.

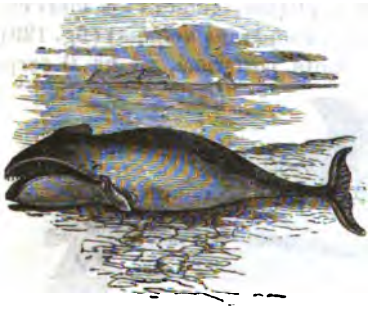


Fig. 130. Balena.

L'animale più gigantesco del globo è la *Balena* (*Balæna mysticetus*) (fig. 130), cetaceo frequente nell'Atlantico, nei mari glaciali della Groenlandia, che può giungere sino a ventotto metri di lunghezza, e pesare oltre un migliaio di quintali. Se ne fa la pesca per averne l'olio, ed il così detto *osso di balena*, che guarnisce l'interno della sua mascella superiore, sotto forma di lamine elastiche, dette *fanoni*.

75. Alcune considerazioni sui Mammiferi — Cenno sulle Scimmie. — Tutti gli animali che abbiamo studiato insieme fin qui, come già avemmo a dire, appartengono a quella grande categoria o classe, detta dei Mammiferi; essi, sebbene diversissimi talora nella configurazione esterna (Pipistrello, Cavallo, Delfino), partoriscono figli viventi e nei primordî della loro vita li nutrono col loro latte. Il loro sistema dentario varia a seconda del regime alimentare, che è ad essi conveniente; così pure diversa è la conformazione delle loro membra, secondo che hanno per stazione la terra o l'acqua, se sono destinati a sca-

vare gallerie sotterranee, o ad arrampicarsi sugli alberi o sulle rupi, ed anche a volare nell'aria. Il loro corpo in generale è ricoperto di peli, talora spinosi, tal'altra agglomerati insieme, sotto forma di scaglie o piastre. Sviluppatissimi sono in essi gli organi dei sensi. Hanno sangue caldo, cioè toccandoli, si sentono possedere un certo grado di calore superiore a quello dell'ambiente, che perdono colla morte.

I Mammiferi comprendono le specie più perfette di animali e le più utili all'uomo, come avemmo luogo di vedere. L'Uomo stesso è un mammifero perfettissimo, ed alcuni zoologi continuano a classificarlo accanto agli altri Mammiferi, ponendolo nel primo *Ordine*, da essi chiamato dei *Bimani*. L'enorme di-

Fig. 131. Scimmia.

Fig. 132. Urang-utang.

stanza però che separa la specie umana da tutte le altre specie di animali, anche le più perfette, consiglia di fare dell'Uomo uno studio separato e speciale, al quale si dà il nome di *Antropologia* (dal greco *discorso sull'uomo*). Ci riserviamo di fare brevemente questo studio in altra occasione.

L'Uomo è da certi zoologi denominato *bimano*, perchè va provvisto di due mani, cioè di due organi di prensione veramente mirabili, in cui il pollice, dito più corto e più grosso, è *opponibile* alle altre quattro dita, più lunghe e più sottili, e munite di tre articolazioni pieghevolissime. Ora hannovi animali Mammiferi, che posseggono *quattro* mani, e queste sono le *Scimmie*, dette ancora *Quadrumani*, per la particolarità che accenniamo. Noi non parlammo delle Scimmie (fig. 131), nella nostra

descrizione dei Mammiferi, perchè nessun rappresentante di questo Ordine esiste allo stato indigeno nei nostri paesi. Le Scimmie sono proprie dei paesi tropicali, ed una sola specie vive selvaggia sugli scogli di Gibilterra, ed è la così detta *Bertuccia*. Questi animali hanno le tre specie di denti, incisivi, canini e molari, gli occhi diretti in avanti, la faccia nuda di peli; sogliono vivere nelle foreste, quasi sempre sugli alberi, fra i rami dei quali saltano con straordinaria destrezza, servendosi a ciò anche della coda. Non recano all'uomo veruna utilità, tranne quella di divertirlo coi loro atti bizzarri e colle loro smorfie; d'indole sono cattivi, traditori e maligni. Vi sono delle Scimmie assai somiglianti all'Uomo, le quali furono dette *antropomorfe*, proprie al continente antico, quali sarebbero il *Gorilla* e l'*Urang-utang* (fig. 132), animali di grande statura, che diedero appiglio alle leggende antiche di uomini selvaggi. Qualunque possano essere per altro i punti di somiglianza esistenti fra l'Uomo e la Scimmia più perfetta, havvi sempre fra loro un abisso sterminato, quanto ne intercede fra il cielo e la terra, non tanto nelle forme esterne e nella interna struttura, quanto specialmente poi nella capacità intellettuale e nelle tendenze. Ond'è che apparisce a prima vista la insussistenza, per non dir peggio, di quella teoria che insegna essere l'Uomo un derivato della Scimmia.

Fig. 133. Parti degli uccelli (dal Savi).

C A. Pileo — *A*. Fronte — *C*. Occipite — *B*. Vertice — *Q*. Cervice — *E*. Gola — *F*. Gozzo — *H I*. Dorso — *H*. Schiena — *I*. Groppone — *K*. Scapolari — *G*. Petto — *M L*. Remiganti — *L*. Remiganti primarie — *M*. Remiganti secondarie — *N O P*. Copritrici superiori — *N*. Grandi copritrici — *O*. Copritrici medie — *P*. Piccole copritrici — *R*. Aletta — *S*. Timoniere — *T*. Sopracoda — *1*. Gamba — *2*. Tarso — *3*. Diti.

76. Il Tordo — l'Usignuolo — il Merlo — il Capinero, ecc. — Passeracei cantatori. — Tralasciando di trattenerci degli

animali Mammiferi, il cui corpo, come dicemmo, è rivestito quasi sempre di pelo, veniamo a tenere parola di altri animali, che sono invece coperti di *penne*. In ogni penna si distinguono il *cannoncino* e le *barbe;* sotto le penne d'ordinario trovasi una piuma morbida, detta *peluria o calugine*. Le penne degli *Uccelli*, poichè sono questi gli animali vestiti di penne, non sono bagnate dall'acqua e vanno soggette alla muta ogni anno. Le varie parti del corpo degli Uccelli hanno propria denominazione, come si vede dalla fig. 133.

Incomincieremo lo studio degli Uccelli da uno di essi molto comune e ricercato per la sua carne saporita. È questo il *Tordo* (*Turdus viscivorus*). Osserviamo che il Tordo ha le zampe piumate fino sopra la piegatura del piede: tali zampe diconsi *ambulatorie*. Il suo becco, che negli Uccelli fornisce un carattere di grande importanza, è breve, compresso ed arcuato, ma non fatto ad uncino. La coda è tronca. Il colore del capo e dorso è grigio, brune sono le spalle e la nuca, il ventre bianchiccio macchiettato. Quest'Uccello si nutre specialmente delle bacche del Ginepro, il chè comunica alla sua carne un sapore amarognolo. Fa il nido con erbe e pagliuzze, e lo riveste di fango, deponendovi sei uova. Ed è qui il luogo di dire che gli animali i quali non partoriscono figli viventi, ma depongono delle uova destinate a dare origine a nuovi esseri, diconsi *Ovipari*.

Fig. 134. Usignuolo.

Il Tordo appartiene agli uccelli *Passeracei*, o *Cantatori*, dotati cioè di un apparato vocale tutto proprio; di più questi animali sono di piccola o mediocre grandezza, pieni di eleganza nelle forme, intelligentissimi, ed abili a fabbricare nidi. Citeremo ancora fra essi l'*Usignuolo* (*Lusciola luscinia*) (fig. 134), il più sublime cantore dei boschi, di color bruno nelle parti superiori, cinereo nelle inferiori; il *Merlo* (*Turdus merula*), di

colore nero con becco giallo; il *Capinero* (*Sylvia atricapilla*); il *Pettirosso* (*Lusciola rubecula*); il *Beccafico* (*Sylvia hortensis*); il *Fringuello* (*Fringilla cœlebs*); il *Cardellino* (*Fringilla carduelis*); la *Passera* (*Fringilla domestica*); la *Lodola* (*Alauda arvensis*), ecc. Anche le *Rondini* (*Hirundo urbica, rustica, riparia*) (fig. 135), così notevoli per i lunghi viaggi di mare che ogni anno compiono nelle loro emigrazioni, sono Uccelli appartenenti ai Passeracei.

Fig. 135. Rondine.

Ammessi fra i Cantatori, sebbene vi occupino un posto poco distinto, sono il *Corvo* (*Corvus corax*), la *Gazza* (*Corvus pica*), la *Cornacchia* (*Corvus corone*), lo *Storncllo* (*Sturnus vulgaris*), ecc.

77. Il Cuculo — il Picchio, ecc. — i Rampicanti. — Tutti gli Uccelli cantatori da noi accennati hanno quattro dita ad ogni piede, di cui tre volti in avanti, ed uno all'indietro. Osserviamo le zampe del *Cuculo* (*Cuculus canorus*) (fig. 136), uccello timido e selvatico, che spesso si ascolta fare quel grido ben conosciuto, che gli ha fatto dare il suo nome; esso ha quattro dita, due volte in avanti e due in dietro, conformazione che rende atto l'animale ad arrampicarsi, per ciò gli Uccelli che ne sono provvisti, diconsi *Rampicanti*. Il Cuculo ha il becco compresso e leggermente arcuato, i piedi e le unghie gialle; è cenerino sul capo e dorso, ha ventre bianchiccio, coda scura. La femmina depone da quattro a sei piccole uova, con intervallo di otto giorni l'uno dall'altro, e non potendo così covarle, le introduce furtiva-

Fig. 136. Cuculo.

mente nel nido di altri Uccelli cantatori, ed ivi fa covare e nutrire i piccoli Cuculi che nascono.

Anche il *Picchio* (*Picus martius*) (fig. 137), è un rampicante assai comune in tutta Italia. Ha le dita lunghe, provviste di unghie forti, aguzze ed arcuate; le due dita davanti sono saldate alla base, quelle di dietro sono libere. Mentre l'Uccello si va arrampicando sui tronchi degli alberi, le penne mediane della coda, dette *timoniere*, che sono forti e rigide, gli servono di appoggio contro la scorza dell'albero stesso. Il becco è diritto, robusto; la lingua terminata a guisa di dardo, con punte dure rivolte indietro, si può protrarre assai fuori del becco; di più è ricoperta di un umore vischioso. Questo apparato serve al Picchio per cibarsi degli Insetti che predilige, fra cui stanno in prima linea le Formiche. Col suo forte becco suole esso picchiare (di là il suo nome) sulla scorza degli alberi, allo scopo di farne escire le Formiche ed altri Insetti, che restano impigliati alla viscosità della sua lingua o da essa trafitti. Il Picchio suole ripetere spesso un grido acuto e forte. Il suo piumaggio è tutto nero, meno il capo che è rossiccio. Havvi ancora in Italia il Picchio *verde*, quello *rosso*, quello *cenerino*, ecc.

Fig. 137. Picchio.

Fig. 138. Pappagallo.

Fra i Rampicanti esotici si annoverano quei bellissimi ed interessanti Uccelli, chiamati *Pappagalli* (*Psittacus*) (fig. 138), ai quali soltanto volle il Creatore accordare l'istinto dell'imitazione dei suoni, ad un grado tanto elevato da poter pronunziare parole e frasi intiere, con meravigliosa facilità.

78. L'Aquila — l'Avvoltoio — il Falco — i Rapaci diurni. — Chi considera uno di questi animali, è tosto colpito dalla

conformazione delle zampe e del becco. Le zampe sono forti, robuste, fornite di unghioni solidi, acuti e ricurvi, detti *artigli*, mirabilmente atti a ghermire; il becco è del pari (fig. 139) grosso, robusto, adunco, conformato per dilaniare la preda, ed alla base è provvisto di una sostanza gialla, detta *cera*. Tutti gli Uccelli così armati chiamansi *Rapaci*, e si nutrono di altri animali viventi o morti, secondo il caso.

Fig. 139. Capo e zampa d'Aquila.

Il rappresentante più notevole dei Rapaci è l'*Aquila (Aquila imperialis)* (fig. 140), bellissimo Uccello di colore bruno, tranne la parte superiore della testa, che è leggermente dorata, e la coda che presenta delle striscie grigie nei primi due terzi

Fig. 140. Aquila.

Fig. 141. Ala d'Aquila.

della sua lunghezza. Questo è il piumaggio dell'Aquila adulta; quando è giovane il colore è diverso.

L'ala dell'Aquila (fig. 141), come in generale quella di tutti i Rapaci *diurni* (perchè vi sono ancora dei Rapaci *notturni*), è conformata in modo da rendere l'animale abilissimo fra tutti quanti i volatori. L'ala dell'Aquila ha alcune penne robuste e lunghe, che sogliono chiamarsi *remiganti*, e ciò perchè

se ne paragona l'azione a quella dei remi sull'acqua. Le remiganti distinguonsi ancora in primarie e secondarie; fra le remiganti primarie, la terza è la più lunga di tutte. Le penne della coda dell'Aquila sono quasi tutte della stessa lunghezza, tranne quelle del centro, le quali oltrepassano di poco le altre, per il chè la coda stessa offre la forma alquanto arrotondata o convessa. La lunghezza dell'ala è circa centimetri settanta, la coda ne ha trentacinque; l'animale misura a un dipresso un metro dall'apice del becco alla estremità della coda. L'Aquila fa il nido con rami d'albero, erbe e muschio, e lo stabilisce di preferenza nella cavità di qualche rupe elevata ed inac-

Fig. 142. Avvoltoio.

Fig. 143. Falco.

cessibile. Essa dà la caccia ad altri Uccelli, a Conigli, Lepri, Agnelli, e dicesi anche all'uomo; ghermisce cogli artigli la preda e sollevandola, la trasporta nel suo nido. Talvolta si pasce di animali morti.

L'Aquila trovasi sulle Alpi, in modo speciale su quelle del Piemonte, sugli Appennini, sui monti di Sicilia e di Sardegna L'Aquila da noi descritta è l'Aquila *reale*, o *fulva*, chiamata da taluni Aquila *rapace* o *toscana*, ed anche *Falcone dorato*.

Lungo il Mediterraneo trovasi un altro Uccello rapace, l'*Avvoltoio (Vultur cinereus)* (fig. 142), che si nutre di preferenza di carne morta, ed è voracissimo. In Egitto hannovi degli Av-

voltoi, che vivono a stormi persino nelle strade delle città, ove si lasciano tranquilli, perchè distruggono i cadaveri dei cani colà giacenti ed ammorbanti l'aria. Sulle alte Alpi del Piemonte e nel Tirolo nidifica il *Gipaete* o *Avvoltoio barbuto*, che tiene il mezzo fra le Aquile e gli Avvoltoi, ed assale animali vivi anche grossi, come Agnelli e Capre.

Anche il *Falco (Falco peregrinus)* (fig. 148); l'*Astore (Astur palumbarius)*; lo *Sparviero (Astur nisus)*; il *Nibbio (Milvus vulgaris)*, ecc., sono Rapaci, pericolosi ai piccoli Uccelli, ai Colombi e Polli, che ghermiscono con grande facilità e destrezza. Il Falco, o *Falcone* o anche *Girifalco*, era in antico addestrato alla caccia, cioè a precipitare dall'alto sopra un uccello volante, coglierlo nell'aria e portarlo in basso al padrone.

Fig. 144. Gufo.

79. Il Gufo — il Barbagianni — la Civetta, ecc. — i Rapaci notturni o Strigi. — Dicemmo che esistono ancora degli Uccelli rapaci notturni. Questi diconsi eziandio *Strigi*. Prendiamo a tipo un *Gufo reale (Strix bubo)* (fig. 144). Le sue piume sono molli e distese, tanto che nel volare non fanno rumore. Gli occhi sono grandi, rotondi, diretti in avanti e circondati da una specie di corona di penne, che costituisce ciò che chiamasi *maschera*; la pupilla è tanto ampia, da lasciare passare una grande quantità di luce, troppa nel giorno, perciò tali animali non possono sopportare il chiarore diurno e debbono escire la notte o nel crepuscolo. I Gufi vanno a caccia di piccoli Uccelli, di Topi e di Rettili, che cercano di sorprendere nei loro nascondigli. Nel giorno poi i piccoli Uccelli vanno intorno a loro schiamazzando, quasi se ne facessero beffe; e questo suggerì all'uomo l'idea di servirsi di un Rapace notturno, la *Civetta (Strix noctua)*, per attirare gli uccellini nelle reti tese, o sul vischio dei così detti *panioni*. Tenuta legata la Civetta mediante una

cordicella ad un sostegno speciale *(crocchia)*, ci fa svolazzare dall'uccellatore, e così essa richiama gli Uccelli, che stanno nei dintorni. La Civetta fa il nido in luoghi solitari, nei fessi delle muraglie; vuole passare per uccello di mal augurio a cagione del suo grido strano.

Il Gufo e la Civetta hanno al di sopra delle orecchie dei ciuffetti di penne, che fece dare a loro la denominazione di *orecchiuti*. Di questi ciuffetti sono provvisti ancora il *Barbagianni (Strix flammea)*, l'*Assiolo (Strix scops)*, il cui grido lamentevole è ben conosciuto, ecc. ecc.

80. Il Colombo — il Gallo — il Fagiano — i Gallinacei. — Il *Colombo* o *Piccione (Columba livia)* ha il becco debole, diritto, circondato alla base da una molle membrana; le zampe, ossia i *tarsi*, gracili e corti; i piedi di mediocre lunghezza con dita interamente divise e libere, il pollice collocato sullo stesso piano delle altre dita; coda composta di dodici penne soltanto. I Colombi vivono per paia con grande amorevolezza, nutrono i piccoli nati che vengono alla luce ciechi e nudi, introducendo nel loro becco dei semi già mollificati entro al proprio gozzo, e ricoperti da una specie di saliva bianchiccia. Nidificano frequentemente e depongono un piccolo numero di uova per ogni nidata. Il Colombo vive in domesticità e per le modificazioni da esso subite, offre numerose varietà. Anche la *Tortora (Columba turtur)*, di colore speciale, con collare nero, di forme eleganti e di dolcissimi costumi, vive da noi in domesticità.

Fig. 145. Gallo.

Il *Gallo* (fig. 145), è tipo di quella serie di Uccelli, che chiamansi *Gallinacei*, e che appunto hanno col Gallo comuni molti caratteri. I Gallinacei hanno dimensioni ordinariamente maggiori di quelle dei Colombi, ma forme più tozze, becco più grosso e più robusto, tarsi più forti e più lunghi, piedi con pollice o mancante o poco sviluppato, posto superiormente alle altre dita, e queste più corte, più grosse e meno mobili; unghie

spuntate, coda corta. Questi Uccelli non sono atti al volo che imperfettamente; stanno sempre frugando nel terreno, o come si dice *razzolando* colle zampe per cercare gl'Insetti, i bacherozzoli, i piccoli frutti, dei quali si cibano. Una particolarità di questi animali si è che i piccoli nati, ossia i *pulcini*, escono dal guscio già bell'e vestiti da una folta lanugine, e abbastanza forti per sostenersi sulle loro zampe, seguire la madre e beccare gl'Insetti, che essa loro addita. Però non lasciano la madre, se non quando sono provvisti di tutte le loro penne.

La femmina del Gallo *domestico (Gallus domesticus)*, detta *Gallina*, può fare da cento a cento cinquanta uova l'anno, purchè le si abbiano le cure opportune; essa può covare una quindicina di uova ad un tempo, le quali nascono dopo tre settimane di covatura. Esistono parecchie varietà di Galline, che popolano i nostri pollai e forniscono carni ed uova squisite.

Fig. 146. Tacchino.

Si avvicina al Gallo il *Tacchino* (*Meleagris gallo pavo*) (fig. 146), la cui femmina cova tante uova ad un tempo, che si utilizza ancora per quelle delle Galline comuni.

È un Gallinaceo ancora il *Fagiano*, una specie del quale, quello dorato (*Phasianus pictus*), si tiene nei giardini come oggetto di lusso; è questo un magnifico Uccello dai colori i più vivi e svariati, fra cui spiccano il rosso fuoco e il verde iridescente. Il Fagiano *comune* (*Phasianus colchicus*), bruno con colore d'oro splendente, misto a verde, è più atto a sopportare il clima d'Italia, perciò si è propagato nei parchi e nelle boscaglie delle grandi tenute, ove vive in istato mezzo selvaggio.

Fra i Gallinacei, che vivono nei nostri paesi in istato selvaggio, devesi annoverare la *Quaglia* (*Coturnix communis*), proveniente dalle regioni meridionali, che giunge fra noi in aprile, per qui nidificare e ripartire poi in sul cominciare dell'autunno;

la *Pernice* (*Perdrix cinerea*), che è di passaggio in autunno e vive in piccole torme, di colore grigio cinereo, con linee ondulate e macchie brune, e striscie bianche sulle ali. La Pernice *di montagna* (*Tetrao lagopus*), che abita sulle Alpi, diviene bianca nell'inverno.

81. **La Gru — la Cicogna — la Beccaccia, ecc. — i Trampolieri, Grallatori o Gralle.** — Di passaggio in Italia nella primavera e nell'autunno, presso le ripe acquatiche, sono le *Gru* (*Grus cinerea*), che viaggiano a schiere numerose e biforcate posteriormente in guisa da somigliare ad un > coricato. La Gru si distingue dagli altri Uccelli per avere tarsi e gambe lunghissime, denudate di penne, il chè la fa sembrare montata sui trampoli, per cui tali Uccelli furono detti

Fig. 147. Cicogna.

Fig. 148. Beccaccia.

Trampolieri; altri li chiamano *Grallatori* ed anche *Gralle.* Questa loro conformazione li rende atti al rapido corso e ad attraversare a guado le acque poco profonde. Hanno in generale forme svelte, ed un collo tanto lungo che possono senza abbassarsi raccogliere da terra i loro alimenti, sebbene siano montati sopra zampe così straordinariamente lunghe. Gli uni si cibano di pesciolini, di piccoli Molluschi, di Rettili acquatici, altri di erbe, ecc.

Anche la *Cicogna* (*Ciconia alba* o *nigra*) (fig. 147) è una Gralla quasi domestica, che distrugge molti animali dannosi all'uomo, per cui si risparmia dai cacciatori; essa è notevole per la facoltà,

che possiede, di potere per lunghissimo tempo sostenersi sopra una zampa sola.

La Beccaccia (*Scolopax rusticola*) (fig. 148), è un Uccello assai grosso, dal lungo becco, recante alla base delle fenditure laterali, che gli servono di narici. Questo Uccello passa due volte all'anno nei nostri paesi; nel giorno sta nascosto, e si mostra soltanto la sera, ed è quello il momento propizio per dargli la caccia. Le sue carni sono ritenute come prelibate dai gastronomi. Lo stesso dicasi del *Beccaccino* (*Scolopax media*), più piccolo, ma egualmente ricercato per le sue carni.

Potremmo ancora citare fra i Trampolieri il *Piviere*, l'*Airone*, la *Folaga*, ecc.

82. L'Anatra — l'Oca — il Gabbiano, ecc. — i Palmipedi. — Considerando un'*Anatra* (*Anas domestica*), si vede che essa ha per carattere essenziale le zampe di lunghezza mediocre, terminate da una larga mestola o natatoia. Le dita del piede sono riunite da una espansione della pelle, o membrana, e le zampe stesse, così *palmate*, sono collocate molto indietro, disposizione favorevolissima al nuoto, ma niente affatto alla locomozione terrestre; infatti le Anatre nel camminare sono costrette a dondolarsi a destra ed a sinistra. Gli Uccelli coi piedi palmati furono detti *Palmipedi*. D'ordinario essi hanno penne foltissime ed una peluria fina e soffice che li protegge dal freddo e dall'acqua. La maggior parte dei Palmipedi vivono nell'acqua, tranne il tempo della covata, e si nutrono più comunemente di Pesci. Sono animali ricercati per le carni, per le uova, per le penne, per la peluria e per il concime che forniscono.

Fig. 149. Oca.

L'*Oca* (*Anser segetum*) (fig. 149), è pure tenuta in sommo pregio per le sue carni squisite, ed in alcuni paesi s'ingrassa tenendola a lungo col capo penzoloni e nutrendola di riso, per potere poi trarne un fegato voluminoso, col quale si fa un pa-

sticcio ricercatissimo dai ghiotti. L'Oca poi è celebre per avere salvato il Campidoglio, come ognun sa.

Anche i *Gabbiani* (*Larus*), disseminati sulle coste dei nostri mari ed anche lungo i fiumi, sono Palmipedi, alcuni dei quali hanno volo rapidissimo al par delle Rondini. Mandano un grido, che si ritiene quasi sempre come segno di imminente procella.

88. La Testuggine — la Lucertola — la Vipera — I Rettili. — Gli Uccelli, che rapidamente studiammo nelle loro specie più comuni e conosciute, ci hanno mostrato un tipo esterno di conformazione, sempre conservato ed identico in ogni individuo. Gli Uccelli possono variare di statura, di colore, di piumaggio, di lunghezza di zampe, di robustezza, ecc., ma tutti ci offrono un corpo ricoperto di penne, un becco corneo, le estremità anteriori conformate per il volo. Non vi è caso che, vedendo uno di questi animali, anche esotico e raro, non si esclami tosto: questo è un Uccello. Non così avviene negli animali, che stiamo per istudiare brevemente. I tre animali citati in principio del presente paragrafo sono evidentemente tre tipi diversi, tanto diversi nelle esterne apparenze, che bisogna avere studiato la Zoologia per sapere che appartengono tutti e tre ad una stessa Classe, quella dei *Rettili*. Notiamo di passaggio che anche nei Mammiferi non si conserva identico il tipo delle forme esteriori, come bene si vede ponendoci a confrontare un Pipistrello, un Gatto ed un Delfino.

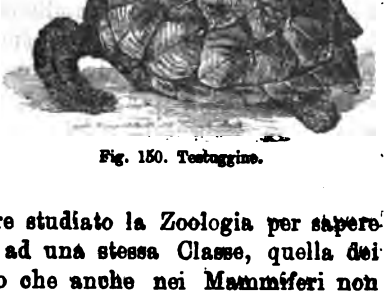


Fig. 150. Testuggine.

I Rettili somigliano agli Uccelli in questo, che depongono delle uova; ma però non le covano, tranne pochissime eccezioni. Toccando un Rettile si sente che esso è freddo, in confronto di altri animali, e ciò perchè la sua temperatura non si innalza al di sopra di quell'ambiente; quindi, tra per questa sgradevole impressione che se ne prova, tra per la vita solitaria che menano, tra per i veleni che alcuni di essi racchiudono, i Rettili sono per l'uomo d'ordinario oggetto di ripulsione.

La *Testuggine comune (Testudo græca)* (fig. 150), è singolare per quella specie di scatola o guscio, ricoperto di piastre cornee o coriacee, dentro a cui l'animale sta rinchiuso al coperto dalle insidie de' suoi nemici. A questa scatola si suol dare il nome di *corazza*. La parte dorsale della corazza nella nostra ordinaria Testuggine è convessa e composta di tre sorta di piastre; quella pettorale è piana e risulta da sette pezzi. Le due parti, dorsale e pettorale, sono saldate fra loro, ma lasciano sei aperture, cioè quattro per le zampe, una per la testa, l'ultima per la coda. Breve assai è quest'ultima; la testa va provvista di una specie di becco corneo, un poco somigliante a quello di un Uccello. Le zampe hanno unghie grosse e spuntate, cinque alle zampe davanti, quattro a quelle di dietro. L'animale può a volontà ritirare entro la sua corazza le zampe, la testa e la coda. Questa Testuggine è comunissima in Italia; in alcuni luoghi se ne mangiano le carni. Vi sono Testuggini acquatiche nell'Atlantico ed anche nel Mediterraneo, che raggiungono dimensioni enormi. Da alcune di esse si cava quella sostanza cornea molto pregiata, e detta *tartaruga*.

Fig. 151. Lucertola.

Fig. 152. Vipera.

Una *Lucertola* (*Lacerta muralis*) (fig. 151), manca di guscio o corazza, non ha becco corneo, ma va provvista di denti, ed ha quattro zampe, aventi ciascuna cinque dita con unghia acuta e ricurva. Il suo corpo è ricoperto di sottili squamette a foggia di scudetti o scaglie di varia forma nelle diverse

parti del suo corpo. Questo è snello, con coda lunghissima, testa triangolare; occhi muniti di palpebre; lingua lunga e biforcata alla base.

Anche il *Ramarro* (*Lacerta viridis*) è una specie di Lucertola, molto grossa e di un bellissimo verde lucido. Citeremo pure il *Camaleonte*, dotato della proprietà di cangiar facilmente di colore, per l'effetto di cause diverse.

La *Vipera* (*Vipera aspis*) (fig. 152), è tipo dei *Serpenti*, cioè di quegli animali, che mancano assolutamente di membra atte alla locomozione; il corpo hanno allungatissimo, cilindrico. Il corpo della Vipera è tutto ricoperto di scaglie, che diversificano, secondo che si considerano quelle della parte superiore, o quelle della parte inferiore. La testa si avvicina alla forma triangolare, ed è depressa; gli occhi mancano di palpebre, come in tutti i Serpenti, particolarità, che dà a tali animali lo sguardo fisso così caratteristico. La Vipera ci offre inoltre l'esempio di quegli animali, detti *ovo-vipari*, nei quali le uova si aprono entro il corpo della madre, per cui i piccoli serpentelli escono fuori vivi come nei Mammiferi.

Fig. 153. Testa di Vipera.

Quello però che più di ogni altra cosa distingue la Vipera è il suo apparato venefico (fig. 153), che la rende così formidabile all'uomo ed agli altri animali. Sul davanti della bocca, essa è munita di due denti speciali, cavi nel loro interno, con un'apertura esterna alla estremità. Questi denti sono mobilissimi, e quando l'animale non vuole servirsene, li tiene rivolti indietro, nascosti entro una ripiegatura della pelle. Quando poi esso vuole ferire, li abbassa, li raddrizza, li conficca nella carne della sua vittima, spremendo al tempo stesso delle glandolette poste alla base del dente, dalle quali esce il liquido venefico, che per il canaletto del dente stesso versandosi nella ferita, si spande nel sangue, ed è cagione di morte, dopo un tempo più o meno lungo. Uccisa la vittima, la Vipera la ingoia; a ciò fare è favorita dalla conformazione, speciale a tutti i Serpenti, della sua mascella inferiore, la quale invece di essere formata di un osso

solo, consta invece di due ossa collegate insieme da una materia elastica e cedevole; lo stesso collegamento rilassato esiste ancora fra le varie ossa della testa, per cui discostandosi facilmente le une dalle altre, la bocca può dilatarsi enormemente, e l'animale è reso capace di inghiottire delle prede più grosse di lui. Così, per esempio, non è raro il caso che una Vipera mandi giù tutta intiera una Talpa. La Vipera non oltrepassa

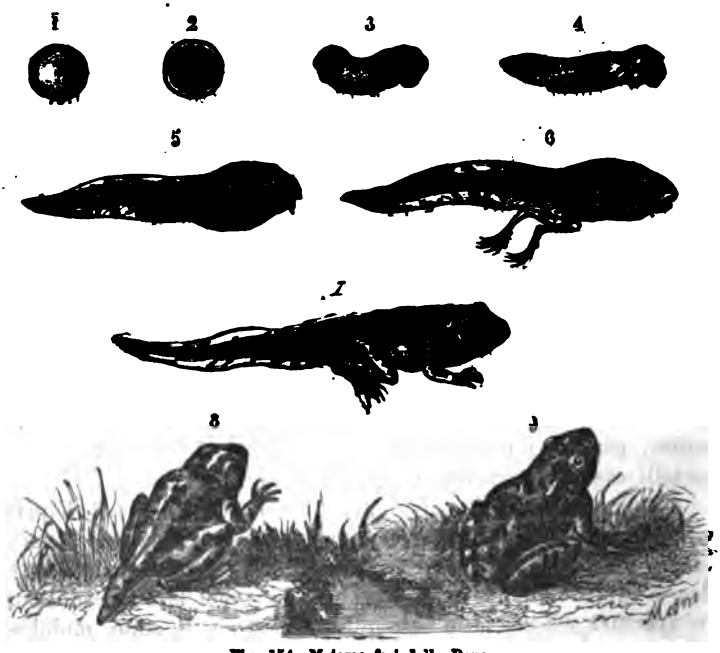


Fig. 154. Metamorfosi della Rana.

in lunghezza i sessanta centimetri e il suo colore è variabile assai, dal fulvo e il rossiccio cenerino al variegato, al bruno d'acciaio. Nell'inverno cade in letargo. Essa trovasi in tutte le parti d'Italia, tanto in piano quanto in collina, ed in montagna.

Il solo rimedio efficace contro la morsicatura della Vipera è, senza aspettar tempo, allargare con un coltello la ferita e cauterizzarla con ferro rovente senza pietà; gioverà anche, oltre la cauterizzazione, esercitare una forte compressione, quando

ciò sia possibile, sulle vene al di sopra del punto ove esiste la ferita.

I Serpenti velenosi più formidabili sono esotici; basta rammentare la *Naja*, il *Trigonocefalo*, e sopra tutti gli altri il terribile *Crotalo* o *Serpente a Sonagli*, proprio all'America meridionale.

84. **La Rana — il Rospo — la Salamandra — i Batraci o Anfibi.** — Il volgare *Ranocchio*, che si ode così comunemente a gracidare nei nostri pantani, era altra volta classificato insieme coi Rettili; si diceva che esso apparteneva ai Rettili *nudi*. Infatti la *Rana (Rana temporaria, esculenta)* ha il corpo affatto nudo, mentre i Rettili lo hanno coperto di scaglie o squame, gli Uccelli di penne, i Mammiferi di peli. La Rana forma parte di una classe di animali, detti *Batraci*, e meglio *Anfibi*, notevoli per andare soggetti a certi cangiamenti, tanto nella loro struttura interna quanto nella loro esterna configurazione, che diconsi *metamorfosi*. Una Rana nata di fresco è detta *girino* (fig. 154, 4 e 5); essa manca allora di zampe e il suo corpo si prolunga all'indietro in una coda schiacciata che le serve di natatoia; ai lati del collo ha certe specie di pennacchi, che non sono se non gli organi con cui essa respira nell'acqua. Dopo alquanti giorni, cominciano a spuntare le zampe posteriori (fig. 154, 6), e queste sono già abbastanza sviluppate, prima che facciano la loro apparizione quelle anteriori (fig. 154, 7). Intanto la coda decresce e poi sparisce, spariscono i pennacchi laterali (fig. 154, 8 e 9), dei mutamenti interni si verificano e, giunta la Rana al suo completo sviluppo, essa non può più respirare entro l'acqua come faceva per lo innanzi, ma è costretta a star col muso fuori, onde respirare l'aria libera, e diviene un animale *anfibio*. Si può dire adunque che la Rana sia pesce quando è giovane, anfibio quando è adulta. Le Rane si sviluppano talvolta in

Fig. 155. Rospo.

quantità così prodigiosa da fare stupire; esse depongono in fondo agli stagni le loro uova nere riunite in grandi masse, e da esse escono i *Girini* in numero sterminato. Le Rane forniscono un buonissimo alimento.

Il *Rospo (Bufo vulgaris)* (fig. 155), ha le forme più tozze della Rana, ed è assai più schifoso; esso possiede piccoli denti. Si crede dal volgo che il Rospo possa schizzare a distanza un liquido velenoso; ma ciò è falso. Esso trasuda dalla pelle un umore che produce un poco di bruciore. Il Rospo ha il corpo ricoperto di verruche di colore bruno variegato; è un animale notturno, saltellante, ovvero lentamente strisciante; la sua vista desta ribrezzo.

Fig. 156. Salamandra.

Gli Anfibî descritti sopra mancano di coda, e per ciò furono detti *Anuri;* fra gli Anfibî provvisti di coda citeremo la *Salamandra (Salamandra maculata)* (fig. 156), la quale è comune in Italia, tranne nelle isole di Sardegna e di Sicilia. A questo animale si attribuisce a torto la facoltà di potere vivere in mezzo al fuoco. In un cerchio di carboni accesi, la Salamandra resiste per un poco al calore, perchè dalla sua pelle trasuda in abbondanza un umore biancastro e vischioso, che ne impedisce in principio il troppo rapido riscaldamento; in seguito poi l'animale perisce al pari di qualunque altro.

Fig. 157. Triglia.

85. La Triglia — la Razza — l'Anguilla, ecc. — i Pesci. — La *Triglia (Triglia lyra)* (fig. 157), ha il corpo allungato e depresso, scaglioso e spalmato di una sostanza scivolante; il capo non si stacca dal corpo stesso mediante un collo intermedio.

Essa è provvista di parecchie appendici membraniformi, dette *pinne* o *natatoie*, le une pari, le altre dispari. Le pari sono quattro, collocate sui lati del corpo, due davanti e due di dietro; le prime diconsi pinne *pettorali* o *toraciche*, le seconde *addominali* o *ventrali;* nella Triglia le pinne ventrali stanno sotto alle pettorali. Le natatoie dispari sogliono distinguersi in *dorsali*, *anali* e *caudali*, secondo che sono sul dorso, vicine all'ano o

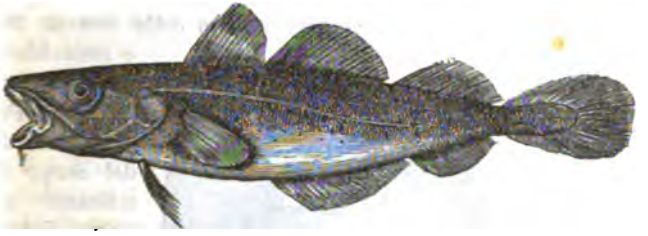


Fig. 158. Tonno.

vicine alla coda; nella Triglia la pinna dorsale è guernita di raggi spinosi. In alcuni Pesci, come il *Tonno* (fig. 158), tra le pinne dorsali e la coda, hannovi parecchie pinne, dette *false pinne*, fatte a guisa di ciuffetti. Vi sono Pesci con due pinne anali, come il *Merluzzo* (fig. 159). La pinna caudale termina la coda; è disposta verticalmente, distinta in due lati, l'uno superiore, l'altro inferiore. Essa può essere ancora falcata, arrotondata, graduata, ecc. Le pinne servono ai Pesci per il nuoto, specialmente la pinna caudale e la coda stessa, le quali compiono dei movimenti simili a quelli dell'elice dei vascelli. È dalla coda dei Pesci che l'uomo trasse l'idea del timone delle navi.

Fig. 159. Merluzzo.

Dietro al capo della Triglia, ai lati del corpo, havvi una specie di fenditura, con bordo anteriore mobile e somigliante ad un coperchio; si dà il nome di *opercolo* a questo coperchio,

e di *fessura branchiale* alla corrispondente fessitura. Al di sotto degli opercoli stanno gli organi della respirazione, chiamati *branchie*, del modo di funzionare delle quali non è ora il caso di tenere parola. In altra occasione parleremo della *vescica natatoria*, che nella Triglia ed in moltissimi altri Pesci, esiste e serve ad agevolare i movimenti dall'alto al basso di questi animali. Gli occhi della Triglia sono collocati lateralmente e un poco in alto, e mancano di palpebre. La bocca è guarnita di denti finissimi. Le narici comunicano colla bocca. Non vi è orecchio esterno, come avviene in tutti i Pesci.

Fig. 160. Torpedine.

Per la forma del corpo diversificano assai dalle Triglie le *Razze (Raja)*; esse sono depresse con coda rigida e sottile. Simile alla Razza è la *Torpedine* (figura 160), dal corpo schiacciato, a contorni rotondeggianti, colla bocca e le aperture branchiali nella parte inferiore, e gli occhi superiori. Questo Pesce possiede una singolare proprietà elettrica, di cui parleremo nella Fisica.

Piuttosto somigliante ai Serpenti è l'*Anguilla (Anguilla fluviatilis)* (fig. 161), caratterizzata dal suo corpo molto lungo, sprovvisto di pinne ventrali, ed avente pinne pettorali brevissime. La pinna dorsale, l'anale e la caudale sono riunite tutte insieme. La pelle glutinosa è ricoperta di scaglie tanto sottili e trasparenti che appena si veggono. Ha gli occhi piccoli, le labbra grosse, le aperture branchiali a semi-circolo. L'Anguilla, di colore verde-cupo sul dorso, bianco-verdognolo sul ventre,

giunge ad un metro di lunghezza; essa vive nelle acque dolci ed in quelle salse o miste; suole discendere in mare dalle acque dolci, durante la notte, quando fa temporale, negli ultimi tre mesi dell'anno; verso il febbraio poi le piccolissime Anguille, nate di fresco, entrano nei fiumi o nelle paludi, ove se ne fa grande pesca. Sono celebri a questo riguardo quelle delle lagune di Comacchio.

I limiti imposti da noi a questo libro non ci permettono di entrare in più estesi particolari sopra altre fra le innumerevoli specie di Pesci, che popolano le acque salse, dolci o miste. Come generalità osserveremo che i Pesci non vanno soggetti a metamorfosi (come i Batraci) e sono ovipari, pochissimi ovovivipari. Il loro numero è così grande che supera d'assai quello di tutti i Mammiferi, Uccelli, Rettili ed Anfibî, presi insieme. Essi forniscono all'uomo un alimento saporito e salubre. Vi sono popoli, che non si cibano se non di Pesci, e nelle prime età della specie umana, essi furono per l'uomo il principale elemento di alimentazione.

Fig. 161. Anguilla.

86. Vertebrati ed Invertebrati. — Gli animali componenti le cinque divisioni o Classi rapidamente percorse da noi, cioè Mammiferi, Uccelli, Rettili, Anfibî e Pesci, si chiamano *Vertebrati*, per presentare sempre una serie di ossa, dette *vertebre*, che a suo luogo descriveremo. I Vertebrati, oltre questa particolarità essenziale che li distingue, sono gli animali più grandi della creazione, quelli che hanno coll'uomo le maggiori attinenze e che ad esso arrecano la maggiore utilità; e se pure gli riescono nocivi, può più facilmente garantirsene, che non dagli animali, di cui fra breve ci dovremo occupare.

Esistono animali, e sono in numero sterminato, che vanno privi di vertebre, ed offrono anche all'esterno una conformazione essenzialmente diversa da quella degli animali studiati fin qui; gli uni hanno il corpo diviso in segmenti o anelli,

gli altri l'offrono molle, gelatinoso, ecc. Questi animali diconsi *Invertebrati.*

87. **L'Ape — lo Scarafaggio — la Farfalla, ecc. — Gl'Insetti.** — Osserviamo il corpo di un'*Ape (Apis mellifica)* (figura 162); distintamente lo vediamo diviso in tre porzioni, che

Fig. 162. Ape.

diconsi *testa, torace* e *addome;* le zampe sono sei; quattro le ali; la testa, ove stanno gli organi dei sensi, reca due appendici, dette *antenne*, costituite da parecchi pezzi; gli occhi sono immobili, e guardati con mezzi d'ingrandimento si veggono risultare da molti occhi riuniti insieme; la bocca è provvista di una specie di succhiatoio. Nel torace si distinguono tre segmenti, o anelli, che però non sono molto apparenti nell'Ape, ma lo sono invece nella *Libellula (Agrion fuscus)* (fig. 163): quei segmenti si chiamano *protorace, mesotorace* e *metatorace;* a ciascun segmento sta attaccato un paio di zampe; le ali si attaccano due al mesotorace e due al metatorace. Anche l'addome consta di più anelli; le zampe pure si compongono di più parti, perfettamente mobili.

Fig. 163. Libellula.

Nello *Scarafaggio* (fig. 164), troviamo il corpo indurito ed un astuccio corneo formato da due parti, dette *elitri*, astuccio che serve a proteggere due ali membranose, le quali stanno

ripiegate sotto di esso nel tempo del riposo, e si spiegano a volontà dell'animale.

Una ***Farfalla*** qualunque (fig. 165), è un animale di ben leggiadra apparenza, con quattro ali d'ineguale grandezza, rivestite da un polviscolo che risulta da finissime squame, col capo munito di grandi occhi a faccette, col labbro inferiore

Fig. 164. Scarafaggio.

Fig. 165. Farfalla.

terminato in un lungo succhiatoio, che esso introduce nelle corolle dei fiori per suggerne il dolce succo. Vi sono Farfalle *diurne*, *notturne* e *crepuscolari*.

L'Ape, lo Scarafaggio, la Farfalla ci hanno servito a darci una idea generale di quella immensa categoria di animali chiamati *Insetti*, dei quali si conoscono più di ottanta mila specie. Alcune di queste recano utilità all'uomo; ma la maggior parte riescono dannosissime alla specie umana. Fra gl'Insetti dannosi basta citare la *Cavalletta*, o *Locusta* (fig. 166), e la *Phylloxera vastatrix*, quest'ultima divenuta omai di una celebrità sinistra per la guerra che fa ai vigneti. La molteplicità delle forme degli Insetti è veramente meravigliosa, e sembra che il Creatore abbia in essi voluto mostrare il suo genio inesauribile nell'inventare nuove forme di esseri organizzati, compensandoli così della loro picciolezza.

Fig. 166. Locusta.

Gl'Insetti offrono poi una particolarità già da noi avvertita.

nei Batraci, quella cioè delle metamorfosi, o trasformazioni. Quasi tutti gl'Insetti vanno soggetti a metamorfosi più o meno complete. D'ordinario un Insetto, escito che sia dall'uovo (perchè tutti gl'Insetti sono ovipari), somiglia ad un vermiciattolo, e dicesi *larva*. La larva talora è affatto sprovvista di piedi, tal'altra ne ha tre paia, e dicesi *baco;* se ne ha più di tre paia, dicesi *bruco* (fig. 167). La larva si ciba con grande voracità, cresce presto, subisce delle *mute* più volte, e dopo l'ultima di queste mute si cangia in *crisalide*, o *ninfa* (fig. 168), cioè si rinchiude in una specie di involucro corneo o coriaceo, quivi rimane senza moto, senza cibarsi per un certo tempo; poi

Fig. 167. Bruco.

Fig. 168. Crisalide.

rompe la parete del suo nascondiglio, ed esce fuori completamente sviluppata; la sua vita è allora brevissima, poco si nutre, la femmina depone le uova e poco dopo, femmine e maschi, cessano di vivere. Bell'esempio di queste meravigliose trasformazioni ce l'offre il così detto *Baco da seta (Bombix mori)* (fig. 169), *Bombice del gelso*, la cui crisalide sta rinchiusa nel *bozzolo*, formato da un finissimo filo di seta, che l'industre Insetto tesse in tre o quattro giorni, lavorando indefessamente. Il Bombice del gelso, cagione di ricchezza per parecchie provincie d'Italia e dell'estero, fu portato dalla Cina in Grecia, ai tempi dell'imperatore Giustiniano, e dalla Grecia passò in Sicilia verso il VII secolo.

88. Il Ragno — lo Scorpione — gli Aracnidi — il Granchio — i Crostacei — il Lombrico — i Vermi — Articolati. — Gli Insetti hanno quasi sempre le ali e tre paia di zampe; i *Ragni* invece non hanno ali, ed attaccate al torace si vedono quattro paia di zampe. La distinzione della testa e del torace non è apparente; il corpo è rotondeggiante, per lo più

Fig. 169. Baco da seta.

Fig. 170. Tela di Ragno.

coperto di peli; alle zampe davanti hanno specie di tanaglie, con le quali uccidono gl'Insetti, di cui si cibano. Il Ragno si costruisce una tela (fig. 170), mediante un filo, che gli esce

Fig. 171. Scorpione.

Fig. 172. Granchio.

dall'estremità dell'addome; dietro questa tela l'animale tiensi in agguato per dar la caccia agli Insetti.

Uno *Scorpione* (fig. 171), differisce dal Ragno per avere il corpo più lungo assai, terminato in una coda articolata, alla

cui estremità è posto un pungiglione, o aculeo, cavo e ricurvo, dal quale esce un liquido mortifero pei piccoli animali. Ai lati della testa lo Scorpione ha due appendici lunghe, grosse ed arcuate, dette *cheli*, che egli adopera a guisa di tanaglie; il corpo è duro quasi come quello dello Scarafaggio. Partorisce figli vivi. Tanto il Ragno quanto lo Scorpione appartengono agli animali chiamati *Aracnidi*.

Il *Granchio* (fig. 172), ha la pelle indurita, come pietrosa, per deposito di materia calcare; in ragione di questa crosta durissima, simili animali furono detti *Crostacei*. In essi la testa ed il torace si confondono in un sol pezzo. Il Granchio è senza coda, mentre il *Gambero*, che è pure un crostaceo, ne va provvisto. La bocca è munita di sei paia di organi masticatori posti in serie, ed alle ultime tre paia foggiate a zampe, si dà il nome di zampe-mascelle. Tanto il Granchio quanto il Gambero sono esculenti.

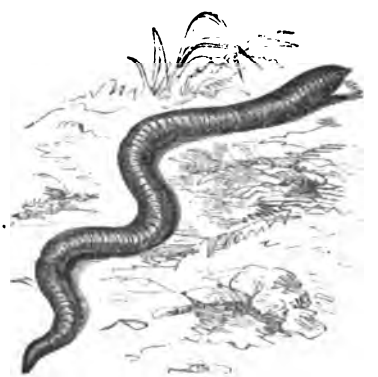


Fig. 173. Lombrico.

Il *Lombrico* (fig. 173), ci offre l'esempio di un animale in cui non esistono limiti distinti fra testa, torace e addome. Il suo corpo è molle, allungato, cilindrico, diviso in più di cento anelli, sui quali con una lente è facile lo scorgere quattro file di setoline uncinate. Il Lombrico è un *Verme*, che vive nella terra umida, nell'inverno penetrando anche a più di un metro di profondità. Può servire d'esca per gli ami.

Sono pure Vermi quegli animali parassiti, detti *Elminti*, che vivono entro il corpo di altri animali, non escluso l'uomo, e specialmente nei loro intestini. Tra questi è da citarsi la *Tenia*, che può giungere sino a quindici metri, ed è un verme piatto, a guisa di nastro, costituito da pezzi articolati in una serie che diventa più sottile verso il capo. Anche la *Trichina spirale*, di cui già parlammo, si annida nel corpo di alcuni

animali e dell'uomo in quantità sterminate, e non è visibile che coll'aiuto del microscopio.

Gl'Insetti, i Ragni, o Aracnidi, i Crostacei e i Vermi appartengono agli animali detti *Articolati* o *Anulosi*, per offrire il corpo diviso in segmenti, anelli o articoli.

89. Il Polpo — le Chiocciole — la Tellina — i Molluschi. — Un *Polpo*, animale comunissimo nel nostro Mediterraneo, ci offre un corpo molle, simmetrico, non diviso in segmenti od anelli, con organi di locomozione imperfetti. Nel Polpo la porzione del corpo corrispondente al capo è munita di appendici carnose, dotate di contrattilità, e dette *tentacoli* o *corna*. Il sacco, in cui l'animale sta racchiuso, dicesi *tunica* o *mantello*. Il Polpo è un *Mollusco;* questi animali abitano nelle acque, ben pochi nella terra umida. Quasi tutti sono buoni a mangiarsi.

Una *Chiocciola* (fig. 174), è del pari un Mollusco, che vive negli orti o altrove, nella terra umida e sulle piante; essa ci presenta un animale in cui il mantello, o tunica, produce una materia calcarea, con cui si forma il guscio, o *conchiglia*, entro la quale l'animale può ritirare tutte le sue parti e starsene sicuro contro le insidie de' suoi nemici. L'avere una conchiglia più o meno diversa, è carattere più comune dei Molluschi, sebbene ve ne siano che ne mancano, come il Polpo testè descritto, ed altri l'abbiano nell'interno del mantello, come nella *Seppia*. Vi è pure la Chiocciola *senza guscio*, cioè la *Limaccia* o *Lumaca*, dal corpo carnoso allungato, che lascia dietro di sè una striscia luccicante quando cammina. Le Chiocciole sono da taluni mangiate, e si ritiene che siano un alimento assai nutritivo, però di non facile digestione.

Fig. 174. Chiocciola.

La Chiocciola ha una conchiglia tutta d'un pezzo; non così la *Tellina* e l'*Arsella*, che ci offrono una conchiglia formata di due parti, o *valve*, mobili a cerniera, atta ad aprirsi ed a chiudersi, mediante certi muscoli, di cui è provvista: queste conchiglie diconsi *bivalvi*. Tutti questi Molluschi con-

chiferi sono ricercati, sia come alimento, sia per la loro conchiglia. La maggior parte di essi abita il mare, ma se ne trovano ancora molte specie nei ruscelli e nei fiumi.

90. Il Riccio di mare — il Polipo del corallo — le Spugne — i Raggiati — i Protozoi. — Il *Riccio di mare*, o *Echino*, ci presenta un corpo sferico o semi-sferico, con molti tubercoli e aculei, che gli servono per la locomozione; la bocca è collocata inferiormente al corpo, ed è provvista di cinque denti. L'Echino appartiene agli animali detti *Raggiati*, in cui le parti del corpo non sono distribuite più o meno simmetricamente, da un lato e dall'altro di una linea mediana, ma bensì da un centro comune si diramano a guisa di raggi. La forma loro è stellata

Fig. 175. Stella di mare.

Fig. 176. Corallo.

talvolta, come nella *Stella di mare* o *Asteria* (fig. 175), tal'altra campaniforme o globosa, come nel Riccio. Si offrono ancora sotto forma di un ombrello gelatinoso, dal cui orlo pendono dei filamenti molli e lunghi; alcuni di essi sono dotati della fosforescenza, cioè tramandano nella notte una luce di vario colore.

Il *Polipo* è del pari un Raggiato, che sta sempre fisso in un luogo, e dal suo corpo trasuda una sostanza calcarea, colla quale si forma un solido inviluppo. Il Polipo è formato di una polpa molle e gelatinosa, contrattile; la bocca è circondata da una corona di *tentacoli*, coi quali afferra la preda. Questi piccoli animali vivono aggregati in gran numero, e le loro produzioni calcaree accumulate formano ciò che chiamasi un *poli-*

pasio. Moltissimi polipai agglomerati hanno dato origine a non poche isole. Ma di tutti i Polipi i più importanti sono quelli *del corallo* (fig. 176): in essi si rinviene una sostanza coriacea, specie di scorza ove stanno i piccoli animaletti, e nell'interno un asse, o fusto pietroso, costituito a strati concentrici e compatti, di colore che varia dal bianchiccio al roseo ed al rosso vivissimo. La pesca del corallo è molto attiva in Italia, e la sua lavorazione costituisce una importante industria, specialmente a Napoli.

Guardando una *Spugna*, così abbondante nel Mediterraneo, siamo perplessi e non sappiamo se sia quello un animale o un vegetale. Per altro la maggior parte dei zoologi pongono questo corpo fra gli animali i più semplici ed imperfetti, costituenti, per dir così, l'anello di passaggio dagli animali ai vegetali.

Termineremo questa breve rassegna degli animali col dire due parole di quegli esseri innumerevoli, che possono stare a migliaia entro ad una unica goccia d'acqua. Vogliamo dire gli animali microscopici detti *Protozoi* ed anche *Infusorî*, che in numero sterminato popolano le acque stagnanti e tutti i liquidi in contatto con sostanze vegetabili o animali, che stiano corrompendosi, come pure nelle acque dei fiumi e dei laghi, e nell'aria stessa che respiriamo.

Alcuni naturalisti sostengono che molti Infusorî nascono per *generazione spontanea*, cioè senza germi preesistenti. Questa questione, tanto dibattuta in tempi recenti, e sostenuta specialmente dai nemici della religione rivelata, non ha fatto un passo innanzi, perchè i risultati degli esperimenti compiuti per risolverla le fu assai più contraria che favorevole. Basta citare in proposito quelli del francese Pasteur e dell'americano Parker. Questo insuccesso prova una volta di più come l'uomo riesca impotente a spiegare l'origine prima degli esseri organizzati, e come, ad onta di tanto lume di scienza, egli non possa logicamente fare a meno di ricorrere all'intervento di una Causa prima, creatrice e ordinatrice.

91. Cenni sulla vita e i costumi di alcuni animali. — Sopra questo vastissimo argomento, noi non possiamo dire qui che poche parole, riservando agli insegnanti di entrare in più ampî particolari.

Meravigliosa è in molti animali quella facoltà, detta *istinto*,

in virtù della quale essi possono assicurare il loro benessere, difendersi contro i pericoli, che li minacciano, porre in opera i mezzi atti ad impadronirsi della preda, provvedere alla sicurezza dei loro piccoli nati, far provviste di viveri per il tempo della penuria, ecc. Certi animali sono spinti dall'istinto a fabbricarsi una specie di dimora, talvolta notevole per l'abilità con cui essa è costrutta. Così vediamo il Coniglio scavarsi una tana sotterranea; il Castoro fabbricarsi vere capanne con loro apertura sott'acqua; il Baco da seta rinchiudersi in un bozzolo; gli Uccelli tessersi dei nidi, talvolta così straordinari da incutere meraviglia, come sarebbe quello del *Baya*, piccolo uccello delle Indie, che lo configura a guisa di fiasco, con apertura in basso, e lo appende al ramo più flessibile di un albero; e quello della *Sylvia sutoria*, che cuce il suo nido col cotone da esso stesso filato, coll'aiuto del becco e delle zampe.

Singolare è pure in certi animali quella forza o impulso, che li spinge ad intraprendere lunghi viaggi, cangiando periodicamente di clima. Sia per il freddo dell'inverno, sia per il caldo dell'estate, essi si dirigono, o verso il sud, o verso il nord. Talvolta è per il bisogno di recarsi in altri luoghi, ove abbondi il cibo, che essi abbandonano quelli da essi già abitati e sfruttati. Così fanno le Scimmie del Nuovo Mondo. Ma l'istinto migratorio è ancora più straordinario negli Uccelli, ed anche nei Pesci e negli Insetti. Celebre a questo riguardo è la Rondine, che passa periodicamente d'Europa in Africa, e viceversa, con una regolarità, che ha del prodigioso. Le Quaglie pure emigrano in inverno nell'Africa e nell'Asia Minore; e vi sono non pochi Uccelli del nord, che discendono nei nostri paesi per fuggire il freddo delle loro regioni nella stagione invernale. Fra i Pesci migratori sono da annoverarsi le Aringhe, le Acciughe, le Sardelle, i Tonni, i Salmoni, ecc. Fra gl'Insetti, le Locuste o Cavallette.

Il bisogno della sociabilità è del pari manifesto in parecchie specie di animali. Vi sono delle società accidentali, strette per un bisogno del momento, come sarebbe il caso di certi Carnivori cacciatori, Lupi, Iene, ecc., i quali si riuniscono in frotte allo scopo di compiere qualche atto di rapina. Molti animali viaggiatori si radunano ancora per viaggiare insieme, e giunti al destino, si separano. Così fanno le Rondini ed i Piccioni

di passaggio dell'America settentrionale, le cui schiere hanno sino a dieci chilometri di lunghezza, e si compongono talvolta di più di un milione di questi volatili.

L'istinto delle sociabilità giunge poi al suo più alto grado, quando ha per iscopo l'esecuzione in comune di certi lavori. Esempî notevoli ne abbiamo nelle colonie dei Castori del Canadà, delle Formiche, delle Api, ecc. Dicemmo a suo luogo qualche cosa sulle costruzioni del Castoro; in altra occasione torneremo ad intratteneroi dei lavori delle Api. In quanto alla Formica, ognun sa quanto questo animale sia l'esempio della operosità e della previdenza. Un lato singolare della loro vita si è che le Formiche hanno l'abitudine di tenere in schiavitù certi animali di specie diversa, detti *Gorgoglioni*, dal corpo dei quali succhiano un liquido zuccherino. Esse hanno una cura speciale delle larve di quegli animaletti, che nutrono con grande sollecitudine, per potere trarne il maggiore utile possibile; precisamente come fa l'uomo per le vacche da latte, per le galline, ecc.

92. Classificazione degli animali. — Le generalità già da noi esposte parlando delle classificazioni dei vegetali, ci dispensano dall'entrare ora in nuovi sviluppi sull'argomento. Tutti gl'individui offrenti gli stessi caratteri, che si trasmettono invariabilmente alla loro progenie, costituiscono la *specie;* nella specie possono verificarsi delle differenze accidentali e di poco momento, come grandezza, colore, ecc., le quali diconsi *varietà*, o *razze;* le specie affini compongono un *genere;* dalla riunione dei generi, offrenti caratteri di analogia e di affinità, risulta l'*ordine;* gli ordini poi affini fra loro compongono la *classe*. Si conoscono oggidì più di cento mila specie di animali. Le basi della classificazione furono poste da Linneo; ma i lavori più notevoli in proposito si debbono a Cuvier.

Fondamento principale della classificazione animale sta nella esistenza, o non esistenza delle ossa dette *vertebre*, ossia di uno scheletro interno. Sono questi i *Vertebrati* e gl'*Invertebrati*. I primi hanno sangue rosso, sistema circolatorio composto di arterie e di vene, sistema nervoso sviluppato. Gl'Invertebrati hanno dermascheletro, o mancano di scheletro, possono avere il corpo diviso in anelli, o molle, senza membra articolate, o foggiato a stella, ecc. Secondo il più semplice metodo, gli animali si classificano così:

Primo Tipo — *Vertebrati.*

Classi
- Mammiferi (Bue, Cavallo, Pipistrello, Foca), Delfino, ecc.).
- Uccelli (Passera, Rondine, Gallo, Nibbio, Oca, ecc.).
- Rettili (Testuggine, Lucertola, Vipera, ecc.).
- Anfibî (Rana, Rospo, ecc.).
- Pesci (Triglia, Luccio, Tonno, Torpedine, ecc.).

Secondo Tipo — *Articolati o Anulosi.*

Classi
- Insetti (Mosca, Scarafaggio, Ape, Formica, ecc.).
- Aracnidi (Ragno, Scorpione).
- Crostacei (Granchio, Gambero, Aligusta, ecc.).
- Miriapodi (Cento gambe).
- Anellidi (Lombrico, Mignatta).
- Tubbellari, Rotiferi } animali poco conosciuti.
- Entozoi (Tenia).

Terzo Tipo — *Molluschi.*

Classi
- Cefalopodi (Nautilo, Argonauta, Polpo).
- Gasteropodi (Lumaca, Chiocciola).
- Pteropodi (Cleodora, Clio).
- Brachiopodi (Lingula, Terebratula).
- Conchiferi (Ostrica, Tellina, Arsella).
- Tunicati (Cinzia).

Quarto Tipo — *Raggiati.*

Classi
- Echinodermi (Riccio di mare).
- Acalefi (Medusa).
- Polipi (Corallo, Madrepora).

Quinto Tipo — *Protozoi.*

Classi
- Infusorî (Monadi, Vorticelle).
- Rizopodi (Foraminiferi).

CAPITOLO II.

Conformazione e struttura degli organi degli animali. — Cenni sulle loro funzioni. — Applicazioni all'Agricoltura, all'Apicoltura ed alla Bachicoltura.

93. Tessuti animali. — L'animale è un essere, che nasce, vive, si riproduce, si muove, sente e muore. Esso è dotato di organi, i quali gli servono a compiere le funzioni della vita; per ciò, come la pianta, dicesi *organizzato*. Gli organi si possono distinguere in varî sistemi, a seconda dell'uso cui vennero destinati; così havvi il sistema osseo, quello digerente, il circolatorio, ecc. Ogni organo poi risulta da elementi primitivi e fondamentali, variamente aggruppati e modificati, i quali col loro insieme costituiscono i *tessuti*. Troveremo una grande analogia tra la struttura anatomica degli animali e quella delle piante, in ciò che si riferisce agli organi elementari. Infatti dicemmo che ogni vegetabile ha origine da una cellula; del pari l'animale riceve il suo principio da una cellula, la quale nel crescere e nello svolgersi acquista forme diverse. Si può dire anzi che tre siano le forme principali degli elementi primitivi del corpo animale, cioè le *cellule*, le *fibre muscolari* o *nervee*, ed i *vasi*, precisamente come nelle piante, ove riscontransi cellule, fibre e vasi.

Fig. 177. Cellula.

La cellula si mostra al solito come un sacco membranoso contenente un corpicciuolo di colore più scuro, detto *nucleo* (fig. 177); le cellule esistono, sia libere, sia riunite insieme ed assumenti la forma angolare più o meno manifesta. Nell'*epidermide*, che riveste il corpo dell'animale all'esterno, le cellule sono spesso depresse, circolari od angolose, provviste di nucleo, ma variano assai per il loro contenuto. Nella sostanza *grassa*, le cellule somigliano molto al parenchima delle piante. Nelle *ossa*, havvi del pari un tessuto cellulare, detto *osseo*, divenuto durissimo per la presenza di una materia calcarea ivi depositata.

Sono pure cellule trasformate in laminette, o scaglie sottili e larghe, le produzioni *cornee*.

Le cavità interne del corpo sono tappezzate da una membrana, detta *epitelio*, la quale consta pure di cellule, che prendono diversa denominazione a seconda della loro forma, come *pavimentose*, *cilindriche*, *coniche*, ecc., vale a dire schiacciate, allungate, ecc. In alcune parti l'epitelio è provvisto di certi filamenti, detti *ciglia vibratili*, che sono in continuo movimento d'innalzamento e di ripiegamento, movimento, che esercita una influenza sulle funzioni delle parti, ove tale ciglia si rinvengono. Esse si scorgono molto bene, quando si tolga un pezzo di epitelio dalla laringe del Bue, o si rada dalla lingua della Rana quella mucosità che vi si trova.

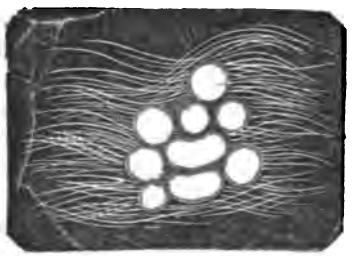


Fig. 178. Tessuto connettivo.

Simili alle cellule epiteliari sono quelle costituenti il tessuto *glandolare;* esse sono riunite in serie, o contenute entro certe vescichette, o piccoli tubi, e col loro insieme formano la *glandola*, destinata ad elaborare certe sostanze, quasi sempre liquide, che hanno da essere rigettate al di fuori, o conservate e utilizzate dall'organismo.

Si suole chiamare tessuto *connettivo* (fig. 178) quello, che in ogni animale forma per dir così la trama del corpo, servendo d'involucro a tutti gli organi. Esso è per la massima parte formato di fibre, e prende varî nomi, secondo le apparenze che offre, come di *areolare*, *compatto*, *trasparente*, ecc.

Fig. 179. Tessuto muscolare.

Esclusivamente di fibre è costituito il tessuto *muscolare* (fig. 179). La massa muscolare, così abbondante negli animali superiori, è ciò che noi chiamiamo *carne;* è una sostanza rossa, fibrosa, specialmente caratterizzata dalla proprietà di accorciarsi o contrarsi, causa materiale del movimento degli animali. I muscoli, nelle parti destinate a muoversi sotto l'impero della volontà, appariscono al microscopio *striati* in zig-zag,

particolarità, che non si rinviene nel tessuto muscolare delle parti, i cui movimenti sono indipendenti dalla volontà. Quindi le fibre muscolari si distinguono in *striate* e *lisce*.

I muscoli sogliono essere attaccati alle ossa, e in contatto immediato di queste stanno i così detti *ligamenti*, i quali risultano da un tessuto speciale, detto *cartilagineo*, composto di cellule bianche o gialle, dotato di elasticità e di semi-trasparenza; le cellule delle cartilagini somigliano molto a quelle dei vegetabili.

Finalmente il tessuto *nerveo* può risultare, o da cellule o da fibre, secondo che ha una destinazione piuttosto che un'altra; è cellulare, a cellule grandi, aventi nucleo appariscente e provviste di certi prolungamenti caratteristici, nelle parti centrali; in quelle che si allontanano dal centro, il tessuto nerveo assume la forma fibrosa, a fibre sottili ed allungate. Trovansi per altro fibre anche nei centri nervosi, e quivi danno origine alla sostanza *bianca*, che ben si distingue dall'altra, detta *grigia* o *cinerea*, composta esclusivamente di cellule.

94. Funzioni. — I tessuti, variamente combinati e assumenti forme diverse, compongono gli organi, o gli strumenti, mediante i quali si compiono le funzioni della vita degli animali. Il modo, con cui un organo funziona, dipende dalla sua conformazione; la struttura quindi degli animali è diversa, secondo che sono diverse le loro facoltà e il loro genere di vita. Negli animali più perfetti naturalmente la struttura del corpo è più complicata, che in quelli delle classi inferiori, e nei primi gli organi si moltiplicano.

Le funzioni tutte degli animali si riferiscono a due obbietti: la conservazione dell'individuo e la conservazione della specie. Per raggiungere il primo obbietto l'animale deve assicurare il proprio mantenimento, e promuovere l'accrescimento del suo corpo, e quindi porsi in rapporto cogli esseri, da cui è circondato. Ecco perchè vennero distinte le funzioni animali in funzioni *della vita organica* o *vegetativa* (perchè comuni anche alle piante), e sono quella di *nutrizione* e quella di *riproduzione;* ed in funzioni della vita *animale* o di *relazione*, e queste sono la *sensitività* ed il *moto spontaneo*.

Ognuna poi di queste funzioni si suddivide alla sua volta in diversi fenomeni, o funzioni secondarie; come a modo d'esem-

pio, la nutrizione si decompone in *digestione*, *circolazione*, *respirazione*, *assimilazione*, *escrezione*; la digestione parimente si decompone negli atti di *masticazione*, *deglutizione*, *chimificazione*, ecc.

Le funzioni della vita di relazione sono regolate dai centri nervosi, e si operano mediante organi speciali; così la sensitività è esercitata mediante gli *organi dei sensi*; il moto spontaneo si compie coll'aiuto del sistema muscolare, dotato, come dicemmo, della preziosa proprietà di contrarsi sotto l'impero della volontà, e quindi regolato anch'esso dal centro nerveo.

Svariatissimo è il modo col quale si compiono le funzioni degli animali; noi non potremo che indicare alcune di queste differenze.

95. Apparato digerente — Digestione. — La nutrizione di qualunque essere vivente si compie, come già sappiamo, coll'introdurre nel suo interno delle sostanze, dette alimenti. Questi alimenti, convenientemente preparati ed elaborati, debbono restituire al corpo dell'animale quelle sostanze ad esso necessarie, e che va di continuo perdendo nell'esercizio delle sue funzioni. Per riparare a queste perdite incessanti, e far sì che il cibo introdotto nel corpo sia reso atto a venire assorbito, o come dicesi *assimilato*, cioè immedesimato coi tessuti stessi, faceva d'uopo che l'animale andasse provvisto di un apparato speciale a ciò destinato. Questo apparato, che tranne negli animali di estrema semplicità, sempre esiste, chiamasi apparato *digerente*, e risulta da parti, dette *organi digerenti*.

Negli animali molto semplici, l'apparato digerente è ridotto ad una cavità praticata nella massa del corpo, e provvista di una sola apertura. Generalmente però, gli organi digerenti sono assai più complicati. La cavità alimentare prende d'ordinario la forma di un tubo, o canale aperto alle due estremità, offrente verso il mezzo una parte dilatata, dove le materie alimentari possono accumularsi e soggiornare, durante un tempo più o meno lungo. Una delle aperture di questo canale, destinata all'introduzione degli alimenti, chiamasi *bocca*; e dicesi *ano* l'altra, che serve all'escita di materie inutili, le quali debbono essere espulse al di fuori.

Nel canale, o tubo digerente, si distinguono varie parti, che andremo successivamente enumerando, cioè: la *bocca*, la

faringe, nel fondo della bocca, canale muscoloso che mette capo all'*esofago* (fig. 180), tubo cilindrico recante gli alimenti allo *stomaco*, grande cavità o «sacco; l'*intestino*, canale spesso di una grande lunghezza, distinto in due porzioni, una più sottile, l'altra più grossa; la prima porzione dicesi intestino *tenue*, l'altra intestino *crasso*.

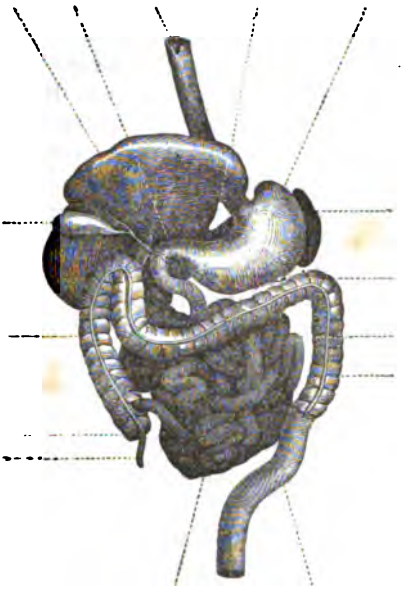


Fig. 180. Apparato digerente.

Intorno alla bocca sogliono esistere nei varî animali diversi organi, destinati a sorprendere e ad afferrare la preda, come palpi, tentacoli, la tromba dell'Elefante, ecc. In molti animali, già da noi descritti, esistono inoltre entro la bocca i denti, che hanno per ufficio di sminuzzare e triturare il cibo, prima d'introdurlo nello stomaco. Distinguemmo i denti in *incisivi*, *canini* e *molari* (fig. 181, 182, 183), e vedemmo come l'apparato dentario cangi a seconda del regime alimentare; diverso è nei Carnivori, da quello degli Insettivori, dei Roditori, dei Ruminanti, ecc. Il dente è formato di una materia, detta *avorio*, e rivestita dallo *smalto*, specie di vernice durissima, che facilmente si screpola per l'azione del freddo e del caldo. In ogni dente distinguesi la parte infissa nella mascella, detta *radice*, e la parte sporgente,

Fig. 181. Dente incisivo.

Fig. 182. Dente canino.

Fig 183. Dente molare.

chiamata *corona*. I denti stanno impiantati in una cavità, detta *alveolo;* in certi casi sono collegati fra loro da ligamenti, che poi col tempo si ossificano. Nei Mammiferi i piccoli nascono senza denti; d'ordinario i primi a svilupparsi sono destinati a cadere e ad essere sostituiti da altri più forti e robusti, i quali persistono per un tempo più o meno lungo, ed anche per tutta la vita dell'animale. Il numero dei denti varia moltissimo nelle diverse specie animali, e talvolta manca del tutto, persino nei Mammiferi: ciò vedesi negli *Sdentati*, dei quali è tipo il *Formichiere*. In certi casi ai denti sono sostituite delle lamine cornee (Balena); del pari gli Uccelli, le Testuggini, ecc. sono provviste di un apparato corneo, che fa le veci dei denti.

I denti sono gli strumenti della *masticazione:* generalmente è la mascella inferiore soltanto che può compiere dei movimenti, mentre la superiore è fissa. Più la masticazione è completa, più facile è la digestione, come è ovvio a capirsi, riflettendo che la divisione delle materie alimentari le rende più atte ad essere attaccate dai liquidi, che trovansi nello stomaco. Negli Uccelli, che mancano di denti, le pareti dello stomaco sono dotate di tale forza muscolare, da schiacciare i semi, di cui si nutriscono, e che non potrebbero essere digeriti diversamente.

Gli alimenti divisi per opera dei denti, sono ricoperti di *saliva*, liquido prodotto da certe glandole poste intorno alla bocca, dette glandole *salivali*, e distinte in *parotidi, sub-mascellari, sub-linguali*, ecc. La saliva, risultante quasi in totalità di acqua e di qualche sostanza solida, come il sal marino, lubrificando il cibo, facilita l'atto, per cui questo passa dalla bocca nell'esofago, atto che dicesi *deglutizione;* di più la saliva esercita sulle sostanze alimentari un'azione chimica.

Gli alimenti, per passare dalla bocca nell'esofago e da questo nello stomaco, debbono essere dapprima spinti dalla lingua verso l'apertura della faringe, apertura detta *istmo delle fauci;* la faringe è separata dalla bocca mediante il *velo palatino*, il quale durante la masticazione sta abbassato per impedire che gli alimenti passino oltre. La cima della faringe è occupata dalle retro-narici, o *fosse nasali*, ed al fondo hannovi due fori, l'uno in avanti, per il quale essa comunica colla laringe e la trachea, canale che reca l'aria ai polmoni; l'altro in basso e indietro, che stabilisce la comunicazione coll'esofago. L'apertura

superiore della laringe dicesi *glottide*, la quale va munita di una specie di valvoletta, che può applicarsi sopra di essa e chiuderla perfettamente. Nelle condizioni ordinarie, la valvola, detta *epiglottide*, rimane sollevata; ma quando gli alimenti, o come dicesi il *bolo alimentare*, deve passare dalla faringe nello stomaco, il velo palatino s'innalza, per impedire che il cibo risalga verso le fosse nasali, l'epiglottide si abbassa sulla glottide, le necessarie contrazioni muscolari si compiono, e il bolo passa per il canale unico, che gli è offerto, cioè per l'esofago.

L'esofago ha forma di tubo cilindrico, stretto assai, di varia lunghezza nei diversi animali; generalmente è formato da due tuniche, l'una fibrosa esterna, l'altra interna membranosa. Negli Uccelli, l'esofago offre una borsa, o sacco, che serve di serbatoio per il cibo, sacco detto *ingluvie*, o *gozzo*, con parola volgare.

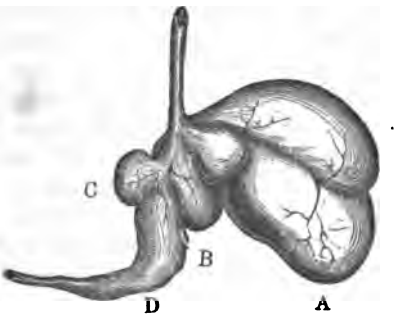


Fig. 184. Stomaco di un Ruminante.

Lo stomaco è spesso conformato a guisa di sacco membranoso, avente nell'uomo la forma di una cornamusa. Notevole è lo stomaco dei Ruminanti, il quale ci offre, invece di una unica cavità, quattro concamerazioni, chiamate coi nomi di *rumine*, *reticolo*, *omaso* ed *abomaso* (fig. 184). Il rumine A è la cavità più grande, ed è destinata a ricevere il cibo, appena inghiottito e grossolanamente masticato; dal rumine esso passa nel reticolo B, e da questo, per una specie di vomito naturale, risale entro alla bocca, ove è sottoposto alla ruminazione, cioè triturato con somma cura, dopo di che il cibo ruminato scende direttamente nell'omaso C, e da questo passa nell'abomaso D, sola fra tutte le concamerazioni stomacali, nella quale si compia la digestione. Nei Cammelli lo stomaco ha tre cavità.

Gli Uccelli offrono del pari uno stomaco singolare; sul prolungamento dell'esofago, hanno il così detto *ventricolo succenturiato*, a pareti elastiche e molli, provvisto di molte glandole,

che producono un liquido speciale: è il vero stomaco. Il ventricolo, che descriviamo, si apre poi in un sacco assai grande, a pareti resistentissime, muscolare, come intonacato da un rivestimento, che spesso ha la durezza del corno, offrente molti solchi; è questo il *ventriglio*, col quale gli Uccelli stritolano i semi di cui si cibano, come dicevamo testè, ed anche giungono a frantumare pietre, schegge di vetro, palle di piombo, ecc.

In certi Pesci lo stomaco non si distingue dall'esofago, ond'è che il tubo digerente in quegli animali si offre come un canale dello stesso diametro in tutti i suoi punti.

Dallo stomaco parte l'intestino, canale che distinguemmo in tenue e crasso. Negli animali superiori, il tenue va distinto in due porzioni, l'una detta *duodeno*, più larga, l'altra più stretta, cui si riserva il nome di *tenue propriamente detto;* alcuni sogliono suddividere questa seconda porzione in *digiuno* ed *ileo*. In quanto all'intestino crasso, che è assai più largo dell'altro, si distingue in *ceco*, *colon* e *retto*. Il ceco è brevissimo; il colon dividesi in *ascendente*, *trasverso* e *discendente;* il retto è l'ultima sezione dell'intestino, che mette capo all'ano.

Varia nei diversi animali la lunghezza ed anche la forma dell'intestino. Così è lunghissimo negli Erbivori, più breve assai nei Carnivori. Nei Serpenti e nei Pesci è un tubo semplice, senza circonvoluzioni, come le offre nei Mammiferi. Di più nei Pesci havvi entro all'intestino una membranella, fatta a spirale, che divide la cavità in tanti strozzamenti.

Per completare la descrizione sommaria degli organi della digestione, ci resta a dire poche parole di due glandole importanti, che sono il *fegato* e il *pancreas*. Il fegato è un viscere assai voluminoso, di colore rosso-bruno e di sostanza molle; lacerando questa, si vede che è formata da piccole granulazioni solide, ove nascono certi canaletti, detti *biliari*, destinati a condurre fuori del viscere un liquido viscoso, verdastro, amarissimo, chiamato *bile*. I canali biliari si riuniscono in un canale unico, detto *condotto epatico*, comunicante con un sacchetto membranoso, aderente al fegato, chiamato *vescica biliare*. La fine del condotto epatico vedesi nel duodeno, non molto lungi dallo stomaco. Il fegato è sostituito, sia da piccoli tubetti, sia da vasi semplici, negli animali inferiori, come Crostacei, Insetti; e in alcuni poi manca del tutto.

Il pancreas (che vuol dire *tutto carne*), somiglia assai per la sua struttura anatomica alle glandole salivali; esso è munito di due condotti, comunicanti l'uno e l'altro col duodeno, ove versano il prodotto di quel viscere, il quale secerne un succo detto *pancreatico*, che ha molta analogia colla saliva, e compie un ufficio importante nella digestione.

96. Chimo e chilo. — Gli alimenti, come dicemmo, preparati colla masticazione e colla insalivazione, sono per l'atto della deglutizione spinti nello stomaco. Dalle pareti di questo trasuda in abbondanza un liquido, detto *succo gastrico*, fornito da moltissime glandolette o cavità secretorie, chiamate *follicoli gastrici*, di cui è ricoperta la parete interna dello stomaco stesso. Fin dal tempo del celebre Spallanzani di Modena si conobbe che il succo gastrico ha la facoltà di ridurre gli alimenti ingeriti nello stomaco in una specie di poltiglia semi-solida, di un colore e di un odore speciali, cui si dà il nome di *chimo*. Le pareti dello stomaco sono dotate di certi movimenti, detti *peristaltici*; in virtù di questi movimenti, la porzione del cibo già ridotta in chimo è spinta nell'intestino; generalmente l'apertura per la quale lo stomaco comunica coll'intestino, e che nell'uomo dicesi *piloro* (1), è provveduta di una valvola, che si oppone al ritorno del chimo nello stomaco. A misura che il chimo procede nell'intestino, in virtù dei movimenti o contrazioni vermicolari, di cui è suscettibile la parete del tubo intestinale, esso mescolasi colla bile, col succo pancreatico e con un altro liquido, detto succo *enterico*, prodotto da glandole contenute sulla parete interna del tenue; esso diviene allora giallastro, amaro, e cangiasi così in *chilo*. Il lavoro della chilificazione consiste nel trasformare le sostanze mal digerite escite dallo stomaco in altri prodotti, che sieno atti a venire assorbiti, per passare nel gran torrente della circolazione, e cooperare alla conservazione dei tessuti o alla loro formazione. L'assorbimento è dunque un atto di grandissima importanza fisiologica. Esso compiesi, sia direttamente dai vasi, che solcano le pareti dello stomaco e degli intestini, sia dai così detti *vasi chiliferi* (fig. 185), che prendono

(1) L'apertura per la quale l'esofago comunica collo stomaco dicesi nell'uomo *cardia*, o *apertura cardiaca*.

che producono un liquido speciale: è il vero stomaco. Il ventricolo, che descriviamo, si apre poi in un sacco assai grande, a pareti resistentissime, muscolare, come intonacato da un rivestimento, che spesso ha la durezza del corno, offrente molti solchi; è questo il *ventriglio*, col quale gli Uccelli stritolano i semi di cui si cibano, come dicevamo testè, ed anche giungono a frantumare pietre, schegge di vetro, palle di piombo, ecc.

In certi Pesci lo stomaco non si distingue dall'esofago, ond'è che il tubo digerente in quegli animali si offre come un canale dello stesso diametro in tutti i suoi punti.

Dallo stomaco parte l'intestino, canale che distinguemmo in tenue e crasso. Negli animali superiori, il tenue va distinto in due porzioni, l'una detta *duodeno*, più larga, l'altra più stretta, cui si riserva il nome di *tenue propriamente detto;* alcuni sogliono suddividere questa seconda porzione in *digiuno* ed *ileo*. In quanto all'intestino crasso, che è assai più largo dell'altro, si distingue in *ceco*, *colon* e *retto*. Il ceco è brevissimo; il colon dividesi in *ascendente*, *trasverso* e *discendente;* il retto è l'ultima sezione dell'intestino, che mette capo all'ano.

Varia nei diversi animali la lunghezza ed anche la forma dell'intestino. Così è lunghissimo negli Erbivori, più breve assai nei Carnivori. Nei Serpenti e nei Pesci è un tubo semplice, senza circonvoluzioni, come le offre nei Mammiferi. Di più nei Pesci havvi entro all'intestino una membranella, fatta a spirale, che divide la cavità in tanti strozzamenti.

Per completare la descrizione sommaria degli organi della digestione, ci resta a dire poche parole di due glandole importanti, che sono il *fegato* e il *pancreas*. Il fegato è un viscere assai voluminoso, di colore rosso-bruno e di sostanza molle; lacerando questa, si vede che è formata da piccole granulazioni solide, ove nascono certi canaletti, detti *biliari*, destinati a condurre fuori del viscere un liquido viscoso, verdastro, amarissimo, chiamato *bile*. I canali biliari si riuniscono in un canale unico, detto *condotto epatico*, comunicante con un sacchetto membranoso, aderente al fegato, chiamato *vescica biliare*. La fine del condotto epatico vedesi nel duodeno, non molto lungi dallo stomaco. Il fegato è sostituito, sia da piccoli tubetti, sia da vasi semplici, negli animali inferiori, come Crostacei, Insetti; e in alcuni poi manca del tutto.

Il pancreas (che vuol dire *tutto carne*), somiglia assai per la sua struttura anatomica alle glandole salivali; esso è munito di due condotti, comunicanti l'uno e l'altro col duodeno, ove versano il prodotto di quel viscere, il quale secerne un succo detto *pancreatico*, che ha molta analogia colla saliva, e compie un ufficio importante nella digestione.

96. Chimo e chilo. — Gli alimenti, come dicemmo, preparati colla masticazione e colla insalivazione, sono per l'atto della deglutizione spinti nello stomaco. Dalle pareti di questo trasuda in abbondanza un liquido, detto *succo gastrico*, fornito da moltissime glandolette o cavità secretorie, chiamate *follicoli gastrici*, di cui è ricoperta la parete interna dello stomaco stesso. Fin dal tempo del celebre Spallanzani di Modena si conobbe che il succo gastrico ha la facoltà di ridurre gli alimenti ingeriti nello stomaco in una specie di poltiglia semi-solida, di un colore e di un odore speciali, cui si dà il nome di *chimo*. Le pareti dello stomaco sono dotate di certi movimenti, detti *peristaltici*; in virtù di questi movimenti, la porzione del cibo già ridotta in chimo è spinta nell'intestino; generalmente l'apertura per la quale lo stomaco comunica coll'intestino, e che nell'uomo dicesi *piloro* (1), è provveduta di una valvola, che si oppone al ritorno del chimo nello stomaco. A misura che il chimo procede nell'intestino, in virtù dei movimenti o contrazioni vermicolari, di cui è suscettibile la parete del tubo intestinale, esso mescolasi colla bile, col succo pancreatico e con un altro liquido, detto succo *enterico*, prodotto da glandole contenute sulla parete interna del tenue; esso diviene allora giallastro, amaro, e cangiasi così in *chilo*. Il lavoro della chilificazione consiste nel trasformare le sostanze mal digerite escite dallo stomaco in altri prodotti, che sieno atti a venire assorbiti, per passare nel gran torrente della circolazione, e cooperare alla conservazione dei tessuti o alla loro formazione. L'assorbimento è dunque un atto di grandissima importanza fisiologica. Esso compiesi, sia direttamente dai vasi, che solcano le pareti dello stomaco e degli intestini, sia dai così detti *vasi chiliferi* (fig. 185), che prendono

(1) L'apertura per la quale l'esofago comunica collo stomaco dicesi nell'uomo *cardia*, o *apertura cardiaca*.

che producono un liquido speciale: è il vero stomaco. Il ventricolo, che descriviamo, si apre poi in un sacco assai grande, a pareti resistentissime, muscolare, come intonacato da un rivestimento, che spesso ha la durezza del corno, offrente molti solchi; è questo il *ventriglio*, col quale gli Uccelli stritolano i semi di cui si cibano, come dicevamo testè, ed anche giungono a frantumare pietre, schegge di vetro, palle di piombo, ecc.

In certi Pesci lo stomaco non si distingue dall'esofago, ond'è che il tubo digerente in quegli animali si offre come un canale dello stesso diametro in tutti i suoi punti.

Dallo stomaco parte l'intestino, canale che distinguemmo in tenue e crasso. Negli animali superiori, il tenue va distinto in due porzioni, l'una detta *duodeno*, più larga, l'altra più stretta, cui si riserva il nome di *tenue propriamente detto;* alcuni sogliono suddividere questa seconda porzione in *digiuno* ed *ileo*. In quanto all'intestino crasso, che è assai più largo dell'altro, si distingue in *ceco*, *colon* e *retto*. Il ceco è brevissimo; il colon dividesi in *ascendente*, *trasverso* e *discendente;* il retto è l'ultima sezione dell'intestino, che mette capo all'ano.

Varia nei diversi animali la lunghezza ed anche la forma dell'intestino. Così è lunghissimo negli Erbivori, più breve assai nei Carnivori. Nei Serpenti e nei Pesci è un tubo semplice, senza circonvoluzioni, come le offre nei Mammiferi. Di più nei Pesci havvi entro all'intestino una membranella, fatta a spirale, che divide la cavità in tanti strozzamenti.

Per completare la descrizione sommaria degli organi della digestione, ci resta a dire poche parole di due glandole importanti, che sono il *fegato* e il *pancreas*. Il fegato è un viscere assai voluminoso, di colore rosso-bruno e di sostanza molle; lacerando questa, si vede che è formata da piccole granulazioni solide, ove nascono certi canaletti, detti *biliari*, destinati a condurre fuori del viscere un liquido viscoso, verdastro, amarissimo, chiamato *bile*. I canali biliari si riuniscono in un canale unico, detto *condotto epatico*, comunicante con un sacchetto membranoso, aderente al fegato, chiamato *vescica biliare*. La fine del condotto epatico vedesi nel duodeno, non molto lungi dallo stomaco. Il fegato è sostituito, sia da piccoli tubetti, sia da vasi semplici, negli animali inferiori, come Crostacei, Insetti; e in alcuni poi manca del tutto.

Il pancreas (che vuol dire *tutto carne*), somiglia assai per la sua struttura anatomica alle glandole salivali; esso è munito di due condotti, comunicanti l'uno e l'altro col duodeno, ove versano il prodotto di quel viscere, il quale secerne un succo detto *pancreatico*, che ha molta analogia colla saliva, e compie un ufficio importante nella digestione.

96. Chimo e chilo. — Gli alimenti, come dicemmo, preparati colla masticazione e colla insalivazione, sono per l'atto della deglutizione spinti nello stomaco. Dalle pareti di questo trasuda in abbondanza un liquido, detto *succo gastrico*, fornito da moltissime glandolette o cavità secretorie, chiamate *follicoli gastrici*, di cui è ricoperta la parete interna dello stomaco stesso. Fin dal tempo del celebre Spallanzani di Modena si conobbe che il succo gastrico ha la facoltà di ridurre gli alimenti ingeriti nello stomaco in una specie di poltiglia semi-solida, di un colore e di un odore speciali, cui si dà il nome di *chimo*. Le pareti dello stomaco sono dotate di certi movimenti, detti *peristaltici*; in virtù di questi movimenti, la porzione del cibo già ridotta in chimo è spinta nell'intestino; generalmente l'apertura per la quale lo stomaco comunica coll'intestino, e che nell'uomo dicesi *piloro* (1), è provveduta di una valvola, che si oppone al ritorno del chimo nello stomaco. A misura che il chimo procede nell'intestino, in virtù dei movimenti o contrazioni vermicolari, di cui è suscettibile la parete del tubo intestinale, esso mescolasi colla bile, col succo pancreatico e con un altro liquido, detto succo *enterico*, prodotto da glandole contenute sulla parete interna del tenue; esso diviene allora giallastro, amaro, e cangiasi così in *chilo*. Il lavoro della chilificazione consiste nel trasformare le sostanze mal digerite escite dallo stomaco in altri prodotti, che sieno atti a venire assorbiti, per passare nel gran torrente della circolazione, e cooperare alla conservazione dei tessuti o alla loro formazione. L'assorbimento è dunque un atto di grandissima importanza fisiologica. Esso compiesi, sia direttamente dai vasi, che solcano le pareti dello stomaco e degli intestini, sia dai così detti *vasi chiliferi* (fig. 185), che prendono

(1) L'apertura per la quale l'esofago comunica collo stomaco dicesi nell'uomo *cardia*, o *apertura cardiaca*.

che producono un liquido speciale: è il vero stomaco. Il ventricolo, che descriviamo, si apre poi in un sacco assai grande, a pareti resistentissime, muscolare, come intonacato da un rivestimento, che spesso ha la durezza del corno, offrente molti solchi; è questo il *ventriglio*, col quale gli Uccelli stritolano i semi di cui si cibano, come dicevamo testè, ed anche giungono a frantumare pietre, schegge di vetro, palle di piombo, ecc.

In certi Pesci lo stomaco non si distingue dall'esofago, ond'è che il tubo digerente in quegli animali si offre come un canale dello stesso diametro in tutti i suoi punti.

Dallo stomaco parte l'intestino, canale che distinguemmo in tenue e crasso. Negli animali superiori, il tenue va distinto in due porzioni, l'una detta *duodeno*, più larga, l'altra più stretta, cui si riserva il nome di *tenue propriamente detto;* alcuni sogliono suddividere questa seconda porzione in *digiuno* ed *ileo*. In quanto all'intestino crasso, che è assai più largo dell'altro, si distingue in *ceco*, *colon* e *retto*. Il ceco è brevissimo; il colon dividesi in *ascendente*, *trasverso* e *discendente;* il retto è l'ultima sezione dell'intestino, che mette capo all'ano.

Varia nei diversi animali la lunghezza ed anche la forma dell'intestino. Così è lunghissimo negli Erbivori, più breve assai nei Carnivori. Nei Serpenti e nei Pesci è un tubo semplice, senza circonvoluzioni, come le offre nei Mammiferi. Di più nei Pesci havvi entro all'intestino una membranella, fatta a spirale, che divide la cavità in tanti strozzamenti.

Per completare la descrizione sommaria degli organi della digestione, ci resta a dire poche parole di due glandole importanti, che sono il *fegato* e il *pancreas*. Il fegato è un viscere assai voluminoso, di colore rosso-bruno e di sostanza molle; lacerando questa, si vede che è formata da piccole granulazioni solide, ove nascono certi canaletti, detti *biliari*, destinati a condurre fuori del viscere un liquido viscoso, verdastro, amarissimo, chiamato *bile*. I canali biliari si riuniscono in un canale unico, detto *condotto epatico*, comunicante con un sacchetto membranoso, aderente al fegato, chiamato *vescica biliare*. La fine del condotto epatico vedesi nel duodeno, non molto lungi dallo stomaco. Il fegato è sostituito, sia da piccoli tubetti, sia da vasi semplici, negli animali inferiori, come Crostacei, Insetti; e in alcuni poi manca del tutto.

Il pancreas (che vuol dire *tutto carne*), somiglia assai per la sua struttura anatomica alle glandole salivali; esso è munito di due condotti, comunicanti l'uno e l'altro col duodeno, ove versano il prodotto di quel viscere, il quale secerne un succo detto *pancreatico*, che ha molta analogia colla saliva, e compie un ufficio importante nella digestione.

96. Chimo e chilo. — Gli alimenti, come dicemmo, preparati colla masticazione e colla insalivazione, sono per l'atto della deglutizione spinti nello stomaco. Dalle pareti di questo trasuda in abbondanza un liquido, detto *succo gastrico*, fornito da moltissime glandolette o cavità secretorie, chiamate *follicoli gastrici*, di cui è ricoperta la parete interna dello stomaco stesso. Fin dal tempo del celebre Spallanzani di Modena si conobbe che il succo gastrico ha la facoltà di ridurre gli alimenti ingeriti nello stomaco in una specie di poltiglia semi-solida, di un colore e di un odore speciali, cui si dà il nome di *chimo*. Le pareti dello stomaco sono dotate di certi movimenti, detti *peristaltici*; in virtù di questi movimenti, la porzione del cibo già ridotta in chimo è spinta nell'intestino; generalmente l'apertura per la quale lo stomaco comunica coll'intestino, e che nell'uomo dicesi *piloro* (1), è provveduta di una valvola, che si oppone al ritorno del chimo nello stomaco. A misura che il chimo procede nell'intestino, in virtù dei movimenti o contrazioni vermicolari, di cui è suscettibile la parete del tubo intestinale, esso mescolasi colla bile, col succo pancreatico e con un altro liquido, detto succo *enterico*, prodotto da glandole contenute sulla parete interna del tenue; esso diviene allora giallastro, amaro, e cangiasi così in *chilo*. Il lavoro della chilificazione consiste nel trasformare le sostanze mal digerite escite dallo stomaco in altri prodotti, che sieno atti a venire assorbiti, per passare nel gran torrente della circolazione, e cooperare alla conservazione dei tessuti o alla loro formazione. L'assorbimento è dunque un atto di grandissima importanza fisiologica. Esso compiesi, sia direttamente dai vasi, che solcano le pareti dello stomaco e degli intestini, sia dai così detti *vasi chiliferi* (fig. 185), che prendono

(1) L'apertura per la quale l'esofago comunica collo stomaco dicesi nell'uomo *cardia*, o *apertura cardiaca*.

che producono un liquido speciale: è il vero stomaco. Il ventricolo, che descriviamo, si apre poi in un sacco assai grande, a pareti resistentissime, muscolare, come intonacato da un rivestimento, che spesso ha la durezza del corno, offrente molti solchi; è questo il *ventriglio*, col quale gli Uccelli stritolano i semi di cui si cibano, come dicevamo testè, ed anche giungono a frantumare pietre, schegge di vetro, palle di piombo, ecc.

In certi Pesci lo stomaco non si distingue dall'esofago, ond'è che il tubo digerente in quegli animali si offre come un canale dello stesso diametro in tutti i suoi punti.

Dallo stomaco parte l'intestino, canale che distinguemmo in tenue e crasso. Negli animali superiori, il tenue va distinto in due porzioni, l'una detta *duodeno*, più larga, l'altra più stretta, cui si riserva il nome di *tenue propriamente detto;* alcuni sogliono suddividere questa seconda porzione in *digiuno* ed *ileo*. In quanto all'intestino crasso, che è assai più largo dell'altro, si distingue in *ceco*, *colon* e *retto*. Il ceco è brevissimo; il colon dividesi in *ascendente*, *trasverso* e *discendente;* il retto è l'ultima sezione dell'intestino, che mette capo all'ano.

Varia nei diversi animali la lunghezza ed anche la forma dell'intestino. Così è lunghissimo negli Erbivori, più breve assai nei Carnivori. Nei Serpenti e nei Pesci è un tubo semplice, senza circonvoluzioni, come le offre nei Mammiferi. Di più nei Pesci havvi entro all'intestino una membranella, fatta a spirale, che divide la cavità in tanti strozzamenti.

Per completare la descrizione sommaria degli organi della digestione, ci resta a dire poche parole di due glandole importanti, che sono il *fegato* e il *pancreas*. Il fegato è un viscere assai voluminoso, di colore rosso-bruno e di sostanza molle; lacerando questa, si vede che è formata da piccole granulazioni solide, ove nascono certi canaletti, detti *biliari*, destinati a condurre fuori del viscere un liquido viscoso, verdastro, amarissimo, chiamato *bile*. I canali biliari si riuniscono in un canale unico, detto *condotto epatico*, comunicante con un sacchetto membranoso, aderente al fegato, chiamato *vescica biliare*. La fine del condotto epatico vedesi nel duodeno, non molto lungi dallo stomaco. Il fegato è sostituito, sia da piccoli tubetti, sia da vasi semplici, negli animali inferiori, come Crostacei, Insetti; e in alcuni poi manca del tutto.

Il pancreas (che vuol dire *tutto carne*), somiglia assai per la sua struttura anatomica alle glandole salivali; esso è munito di due condotti, comunicanti l'uno e l'altro col duodeno, ove versano il prodotto di quel viscere, il quale secerne un succo detto *pancreatico*, che ha molta analogia colla saliva, e compie un ufficio importante nella digestione.

96. Chimo e chilo. — Gli alimenti, come dicemmo, preparati colla masticazione e colla insalivazione, sono per l'atto della deglutizione spinti nello stomaco. Dalle pareti di questo trasuda in abbondanza un liquido, detto *succo gastrico*, fornito da moltissime glandolette o cavità secretorie, chiamate *follicoli gastrici*, di cui è ricoperta la parete interna dello stomaco stesso. Fin dal tempo del celebre Spallanzani di Modena si conobbe che il succo gastrico ha la facoltà di ridurre gli alimenti ingeriti nello stomaco in una specie di poltiglia semi-solida, di un colore e di un odore speciali, cui si dà il nome di *chimo*. Le pareti dello stomaco sono dotate di certi movimenti, detti *peristaltici*; in virtù di questi movimenti, la porzione del cibo già ridotta in chimo è spinta nell'intestino; generalmente l'apertura per la quale lo stomaco comunica coll'intestino, e che nell'uomo dicesi *piloro* (1), è provveduta di una valvola, che si oppone al ritorno del chimo nello stomaco. A misura che il chimo procede nell'intestino, in virtù dei movimenti o contrazioni vermicolari, di cui è suscettibile la parete del tubo intestinale, esso mescolasi colla bile, col succo pancreatico e con un altro liquido, detto succo *enterico*, prodotto da glandole contenute sulla parete interna del tenue; esso diviene allora giallastro, amaro, e cangiasi così in *chilo*. Il lavoro della chilificazione consiste nel trasformare le sostanze mal digerite escite dallo stomaco in altri prodotti, che sieno atti a venire assorbiti, per passare nel gran torrente della circolazione, e cooperare alla conservazione dei tessuti o alla loro formazione. L'assorbimento è dunque un atto di grandissima importanza fisiologica. Esso compiesi, sia direttamente dai vasi, che solcano le pareti dello stomaco e degli intestini, sia dai così detti *vasi chiliferi* (fig. 185), che prendono

(1) L'apertura per la quale l'esofago comunica collo stomaco dicesi nell'uomo *cardia*, o *apertura cardiaca*.

la loro radice sulla parete della membrana mucosa intestinale, e si riuniscono in tronchi più o meno grossi, per andare poi a sboccare tutti in un condotto, detto *canale toracico* (nell'uomo), il quale alla sua volta termina alla vena *succlavia* sinistra. Così havvi un nesso tra gl'intestini e il sistema circolatorio. In un animale digiuno, i vasi chiliferi sono quasi vuoti; ma quando si è cibato, essi si riempiono di un liquido lattiginoso (nella maggior parte dei Mammiferi), che esaminato al microscopio sembra composto di una parte sierosa, tenente in sospensione piccole goccioline di sostanza grassa, e dei globuli di forma più o meno circolare.

Fig. 185. Vasi chiliferi.

97. Apparato circolatorio — Sangue. — Dopo che il chilo assorbito dai vasi chiliferi, viene da questi condotto a penetrare nel sistema della circolazione, assume una fluidità maggiore, un colore che dal roseo passa al rosso: il chilo è divenuto *sangue*. Il sangue è il liquido riparatore, quello che mantiene la vita di tutti gli organi e loro fornisce gli elementi, di cui si compongono. Ma perchè questo scopo fosse raggiunto, era necessario che il sangue non stesse in riposo, ma continuamente *circolasse* in tutte le parti del corpo; ed a ciò fare, era mestieri vi fosse un apparato circolatorio. Negli animali superiori, questo apparato risulta di un organo speciale, detto *cuore*, destinato ad imprimere al sangue il movimento, e di moltissimi canali, o *vasi sanguigni*, il cui ufficio è di condurre il sangue in tutte le parti del corpo. Il cuore è un organo muscolare, avvolto entro una specie di sacco membranoso, doppio, chiamato *pericardio*. Nell'uomo il cuore (fig. 186) ha la forma di un cono o di una piramide irregolare rovesciata. Nell'interno è cavo e diviso da un setto mediano in due metà, chiamate l'una cuore *destro* o *venoso*, l'altra cuore *sinistro* o *arterioso*. Ogni metà poi si

suddivide, mediante un tramezzo trasversale, in due altre cavità, quella superiore, chiamata *orecchietta* od anche *atrio*, quella inferiore *ventricolo;* di guisa che il cuore offre quattro cavità: due orecchiette e due ventricoli. I due ventricoli non comunicano fra loro, ma sboccano ciascuno nell'orecchietta situata al di sopra, mediante l'orifizio *auricolo-ventricolare*. L'orecchietta destra è più capace di quella sinistra; e il ventricolo sinistro ha pareti più robuste del destro.

I vasi sanguigni sono di due specie, *arterie* e *vene;* le prime servono a condurre il sangue dal cuore in tutte le parti del corpo; le seconde a ricondurlo dalle varie parti al cuore. Le vene hanno pareti sottili, flaccide, che si cicatrizzano facilmente quando sono tagliate; le arterie invece offrono pareti molto più grosse, conservano il loro diametro, anche quando sono vuote di sangue.

Fig. 186. Cuore sezionato.

Dall' orecchietta destra del cuore (sempre negli animali superiori), partono due tronchi venosi, ai quali fanno capo tutte quante le vene del corpo, i quali tronchi diconsi *vena cava* superiore e *vena cava* inferiore. Dal ventricolo destro parte una grossa arteria, detta *polmonare*, perchè, dopo essersi biforcata, si reca così divisa ai polmoni. Quattro vene, chiamate *vene polmonari*, sboccano nell'orecchietta sinistra; queste provengono dai polmoni, due a due; finalmente dal ventricolo sinistro ha origine la più grossa di tutte le arterie, l'*aorta*. Vi sono poi delle valvole, che regolano l'entrata del sangue nel centro della circolazione e la sua escita da esso. Così, allo sbocco della vena cava inferiore, havvi la *valvola d'Eustachio;* all' orifizio auricolo-ventricolare destro, si trova la valvola *tricuspidale;* l'arteria polmonare è provvista di tre valvole, dette *sigmoidee;* finalmente la *valvola mitrale* guernisce l'orifizio auricolo-ventricolare sinistro.

Le arterie, dopo essere partite dal cuore, si dividono in tronchi secondarî, in rami e ramoscelli, sempre più sottili e delicati, a misura che si distribuiscono in parti più lontane dal

centro. Le vene del pari sono immensamente ramificate; le ultime ramificazioni di esse si ricongiungono, nell'interno dei tessuti, colle ultime ramificazioni delle arterie, in guisa da formare un seguito non interrotto di tenuissimi canaletti, detti *vasi capillari*, quasi fossero fini quanto capelli. Quindi è che l'apparato vascolare sanguigno forma un circolo completo, nel quale il sangue scorre per ritornare di continuo al punto, donde si mosse: ecco perchè si chiamò *circolazione* questo moto incessante. Taluno paragonò questo sistema circolatorio ad un albero, il cui tronco fosse ripiegato sopra se stesso, di guisa a fare incontrare le ultime ramificazioni della porzione aerea con le ultime divisioni della radice; rappresenterebbero le arterie la parte superiore del tronco ed i rami; rappresenterebbero le vene la parte inferiore del tronco e le radici.

Vediamo ora brevemente il meccanismo della circolazione, premettendo che negli animali più perfetti questa distinguesi in *grande* e *piccola circolazione*. Molti animali sono provvisti di un organo speciale, destinato alla respirazione, come sarebbe il polmone; ora i vasi sanguigni in tali animali si ramificano, non soltanto nei tessuti, che debbono nutrire, ma ancora nell'interno dell'organo respiratorio. La circolazione, che si compie in quest'organo, dicesi *piccola* circolazione, mentre chiamasi *grande* circolazione quella, che si fa in tutte le parti del corpo.

Le pareti del cuore sono dotate della facoltà di contrarsi e di rilassarsi periodicamente; le cavità interne di esso, per conseguenza, si restringono e si allargano, con vece alternata, spingendo così il sangue entro i canali, coi quali esse comunicano.

È da notarsi che le valvole del cuore non hanno tutte la stessa disposizione; alcune sono volte in un senso, altre in un altro. Per questo ingegnoso meccanismo, accade che quando il cuore si contrae, il sangue esce per le aperture arteriose e non per quelle venose, le valvole facendo allora l'ufficio di robinetti; cioè nella contrazione, si aprono le valvole dalla parte delle arterie, e si chiudono quelle venose. Succedendo al periodo di contrazione quello di dilatazione dei ventricoli, le valvole anteriori si chiudono, e si aprono invece quelle venose, quindi il sangue, giunto all'orecchietta, entra nel corrispondente ventricolo.

Nei Mammiferi adunque più perfetti il sangue proveniente da

tutte le parti del corpo, meno i polmoni, giunge all'orecchietta destra del cuore per mezzo delle due vene cave; quivi, non impedito dalla valvola tricuspidale, penetra nel ventricolo destro per l'orifizio auricolo-ventricolare, lo distende e lo eccita a contrarsi. La valvola tricuspidale, che si chiude verso l'orecchietta, impedisce al sangue, penetrato nel ventricolo destro, di refluire nella superiore orecchietta; ma è cagione che il sangue stesso prenda la via dell'arteria polmonare, le cui valvole sigmoidee non fanno ostacolo a tale passaggio. Dopo avere circolato nell'apparato respiratorio, il sangue ritorna al cuore per le quattro vene polmonari, penetra nell'orecchietta sinistra, e di là nel sottoposto ventricolo, e da questo, in virtù del meccanismo offertoci dalla parte destra, è spinto entro l'arteria aorta, che lo deve ricondurre in tutte le parti del corpo, tranne i polmoni. Vi sono poi dei vasi sanguigni speciali, destinati alla nutrizione del cuore stesso, cioè le arterie e le vene *coronarie*, entro le quali il sangue compie pure un piccolo circolo.

Il cuore presenta adunque, a destra, un vaso venoso appartenente alla grande circolazione, ed uno arterioso spettante alla piccola; a sinistra, viceversa, il venoso appartiene alla piccola, l'arterioso alla grande circolazione. Le contrazioni delle orecchiette e dei ventricoli sono contemporanee, o *sincrone;* così sono pure le loro dilatazioni, alternandosi però le une colle altre, cioè quando si contraggono sincronicamente le due orecchiette, si dilatano pure sincronicamente i due ventricoli, e reciprocamente. Ai movimenti alternativi di contrazione e di dilatazione del cuore si suole dare il nome di *sistole* e *diastole,* dal greco, io *restringo,* io *dilato.*

Nei Mammiferi e negli Uccelli il sangue passa *due volte* per il cuore, attraversando due sistemi di vasi capillari, l'uno destinato alla nutrizione, l'altro alla respirazione; in questi animali si dice che la circolazione è *doppia.* Nei Rettili, il cuore ha tre cavità, nei Pesci due, e il sangue non attraversa il cuore che una sola volta. Nei Molluschi poi il cuore è *aortico,* e non più polmonare, cioè è posto sul tragitto del sangue, che dalle varie parti del corpo si reca all'apparato respiratorio; il sistema venoso vi è molto incompleto. Nei Crostacei il cuore è ridotto ad un solo ventricolo, e le vene sono sostituite spesso da cavità o lacune. Negli Insetti mancano le vene e le arterie, il liquido

vitale è sparso negli intervalli esistenti fra i varî organi; esiste peraltro una specie di circolazione, promossa da un vaso dorsale posto al di sopra del tubo digerente. Negli ultimi animali finalmente non si rinvengono che delle lacune, ove si raccoglie il liquido vivificatore. Si chiama *vascolare* la circolazione dei Vertebrati; *mista* quella degli Invertebrati più perfetti; *lacunare* quella degli ultimi fra gli Invertebrati.

In tutti i Vertebrati poi esiste un sistema speciale di vene, detto della *vena porta;* esso nasce dalla fusione insieme delle vene dell' intestino e della milza, le quali formano un tronco assai grosso, che penetra nel fegato; quivi la vena porta colle sue divisioni, che poi si scindono in capillari e si riuniscono in tronchi, dà origine alle *vene epatiche.*

Il sangue nei Mammiferi, Uccelli, Rettili, Pesci ed in alcuni Vermi è di colore rosso; negli altri animali però è biancastro, qualche volta gialliccio, verde o violaceo. Esaminando al microscopio il sangue di un Vertebrato, si riconosce essere composto di due parti, una liquida, detta *siero*, trasparente e giallastra, e l'altra risultante da una infinità di corpuscoli solidi, regolari, di colore rosso, nuotanti in seno al siero, e detti *globuli sanguigni.* Nei Mammiferi i globuli sono di forma circolare; negli Uccelli, nei Rettili, nei Pesci sono invece di forma ellittica. Sono piccolissimi nei Mammiferi; sono più grandi negli Uccelli, e raggiungono le loro dimensioni più considerevoli nei Rettili e negli Anfibî. I globuli appariscono sempre di forma depressa, con una macchia centrale, circondata da una specie di margine, avente un colore più cupo.

In quanto alla composizione del sangue, sarebbero necessarie le cognizioni chimiche per bene comprenderla. Basti il sapere che in esso sono contenute moltissime sostanze, sia di natura organica, sia di natura inorganica, le une liquide, le altre solide o gassose; vi è del ferro, del fosforo, del sale marino, della potassa, della soda, della calce, della magnesia, diversamente combinate; dell'acqua, diversi gas, come l'ossigeno, l'azoto, l'acido carbonico, ecc.

Il sangue è dotato della proprietà di *coagularsi*, cioè quando sia escito dai vasi che lo contengono, ed abbandonato a se stesso, di trasformarsi in una massa gelatinosa, nella quale si distinguono due parti: una liquida e gialliccia, che è il siero, come

dicemmo; l'altra solida, opaca, di colore rosso intenso, che è il *grumo* o sangue *accagliato*. La causa della coagulazione del sangue è la presenza di una certa sostanza, detta *fibrina*, la quale trascina seco i globuli del sangue, e forma con essi una massa gelatinosa, tutte le volte che non si trova più sotto l'impero delle forze vitali. La fibrina è nel siero, e fa nel sangue l'ufficio, che fa l'albumina del bianco d'uovo, quando si adopera per chiarificare i liquidi contenenti corpi solidi in sospensione; coagulandosi, li trascina seco al fondo del recipiente.

98. Respirazione — Apparato respiratorio. — Il sangue, liquido vivificatore e riparatore, o come da alcuno fu chiamato *carne corrente*, nell'attraversare gli organi ed i tessuti che esso è destinato a nutrire, subisce delle modificazioni, ed in causa di queste modificazioni o alterazioni, perde presto le sue proprietà vivificanti. Infatti, quando si reca alle varie parti del corpo, il sangue è di un bel colore vermiglio; dopo averle attraversate, cioè nel suo tragitto verso il cuore, esso presenta un colore rosso-cupo o nerastro. Ma i cangiamenti del sangue non si limitano al colore; esso ne subisce altri, che non appaiono all'occhio e che sono assai più importanti. Il sangue rosso-vivo è quello *arterioso;* il sangue nerastro è il *venoso;* il primo è ricco di un gas detto ossigeno; l'altro è carico di un altro gas chiamato acido carbonico o *anidride carbonica*. Il sangue *venoso* può riacquistare il suo bel colore vermiglio, purchè si liberi dall'acido carbonico in esso contenuto, e gli si somministri dell'ossigeno; risultato al quale si giunge anche artificialmente, cioè soffiando con apposito apparecchio dell'ossigeno entro un vaso contenente del sangue venoso. Ora questa trasformazione del sangue di *venoso* in *arterioso*, questa ripristinazione del suo colore, questi cangiamenti chimici nella sua composizione, si compiono entro un apparato speciale, detto *respiratorio*. Sebbene la funzione di respirazione non possa essere bene compresa se non dopo avere acquistate opportune cognizioni di Chimica, pure vi ritorneremo sopra fra breve. Per ora ci contenteremo di distinguere anzitutto la respirazione in *aerea* ed in *acquatica;* e ciò perchè hannovi animali che respirano l'aria libera, ed altri, che compiono tale funzione nell'acqua, purchè però questa tenga disciolta una certa quantità di aria. La respira-

zione aerea si fa mediante i *polmoni* e le *trachee;* quella acquatica, colle *branchie* e coi *vasi acquiferi*.

Il polmone, proprio ai soli Mammiferi, Uccelli, Rettili e Anfibî allo stato adulto, consiste d'ordinario in un sacco semplice o ramificato, sulla parete del quale si estendono i vasi sanguigni.

Descriveremo più oltre con maggiore ampiezza i polmoni dell'Uomo; e ci occuperemo allora più specialmente della funzione della respirazione aerea.

Le trachee, proprie agli Insetti e ad altri Articolati, sono tubi divisi e suddivisi a guisa delle arterie, costituenti una vera rete di minutissimi canaletti, che recano l'aria direttamente ai tessuti; le aperture esterne delle trachee diconsi *stimme*.

Le branchie hanno varia struttura, talora consistendo in semplici tubercoli, o prolungamenti fogliacei, tal'altra volta in filamenti ramificati, somiglianti ad arboscelli o a pennacchi; tal'altra ancora in laminette membranacee, disposte come i fogli di un libro, o come i denti di un pettine; quest'ultima disposizione è quella che si rinviene nei Pesci e nella maggior parte dei Molluschi.

I vasi acquiferi, proprii ad alcuni Invertebrati, sono foggiati a somiglianza delle trachee, tranne che non si ramificano in modo così complicato, e solo formano dei tronchi poco numerosi e grossi, ove l'acqua continuamente circola.

Molti animali sono sprovveduti affatto di organi respiratorî, per cui in essi la vivificazione, o ossigenazione del sangue, si compie attraverso alla pelle, ed è come dicesi una respirazione *cutanea*. Anche negli animali dotati di organi respiratorî, la respirazione si fa eziandio per la pelle, come pure dalla pelle si elimina l'acqua. Le sostanze destinate ad essere eliminate, o espulse dall'organismo, si dicono *escrezioni*. L'apparato urinario, a mo' d'esempio, serve alla escrezione di un liquido, detto *urina*, contenente acqua e delle sostanze solide in essa disciolte, come l'urea e certi sali. Gli escrementi o feccie, sono del pari materie inutili, da espellersi al di fuori; a questa espulsione concorrono i movimenti peristaltici degli intestini, e quelli di altri muscoli posti sotto l'impero della volontà.

99. Riproduzione. — Questa funzione della vita vegetativa ha per iscopo la conservazione della specie. Essa può compiersi

in due modi generali, cioè per mezzo di apparati speciali a ciò destinati, o senza appositi organi. Nel primo caso vi può essere *separazione di sessi*, ossivvero i sessi possono trovarsi riuniti nello stesso individuo; ed allora animali simili chiamansi *ermafroditi*. La riproduzione sessuale è *vivipara*, *ovipara* e *ovo-vivipara*. Gli animali che partoriscono figli viventi, come i Mammiferi, hanno una cura speciale della loro prole; durante i primi periodi della vita di questa, la nutrono col loro latte, secreto da organi appositi, detti *glandole mammarie*. Vi sono Mammiferi esotici, detti *Marsupiali*, dei quali è tipo principale la *Sariga*, o *Kanguro*, i quali nascono in uno stato d'imperfezione tale da dovere essere racchiusi entro una specie di tasca, che la madre ha sotto il ventre, e dentro alla quale stanno le mammelle.

Gli animali a riproduzione ovipara depongono delle uova, dalle quali poi nascono individui simili a quelli che le produssero. Gli Uccelli covano le uova, ed anche qualche Rettile, per eccezione; grandi sono le cure che gli Uccelli hanno della loro prole, assistendola nei primordî della vita, insegnandole a procurarsi il cibo, a servirsi delle membra, a fuggire i pericoli, difendendola dai nemici, ecc. Molte uova d'animali non nascono che per effetto del calore del Sole, come si vede per quelle dei Rettili, degli Insetti, ecc.

Nella riproduzione ovo-vivipara, le uova si aprono nel corpo della madre, quindi il piccolo nato esce fuori vivente insieme al guscio dell'uovo. Ne vedemmo un esempio nella Vipera; si possono citare ancora a questo proposito certi Pesci, alcuni Insetti, fra gli altri la *Mosca azzurra* della carne, ecc.

La riproduzione non sessuale, può essere *scissipara*, *gemmipara* e *germipara*. È scissipara quella degli animali più imperfetti, più cellulari, e consiste nel dividersi, che fa l'animale a un dato periodo della sua vita, in due porzioni, ciascuna delle quali poi si trasforma in un individuo, simile a quello, che subì la divisione.

La riproduzione gemmipara si verifica, quando sul corpo di certi animali, come Vermi e simili, nascono dei bottoni, o gemme (a somiglianza di quelle delle piante), che sviluppandosi a poco a poco, finiscono per divenire un nuovo essere, qualche volta simile al progenitore, altre volte diverso. Accade talora che il

novello individuo, così formato, si stacca da quello, che lo originò, e vive indipendente da esso; oppure rimane al medesimo attaccato per tutta la vita: così avviene nei Coralli e nelle Madrepore.

La riproduzione germipara, che solo si rinviene in poche specie delle infime classi, si compie anzitutto per la fusione in un solo di due individui; nell'interno di questo nuovo individuo si svolgono numerosi germi, o cellule germinative, che ad un dato momento rompono l'involucro, si spandono al di fuori, e si risolvono in altrettanti individui.

Riepilogando diremo adunque che sono sei le forme di riproduzione animale, cioè: 1° Vivipara; 2° Ovipara; 3° Ovovivipara; 4° Scissipara; 5° Gemmipara; 6° Germipara.

Vi sono poi animali in cui si alternano i modi di riproduzione: per esempio nel *Verme solitario*, o Tenia, da individui gemmipari nascono individui ovipari; da questi provengono altri gemmipari, e così via dicendo; quindi alternasi nella Tenia la riproduzione gemmipara e quella ovipara. Animali simili diconsi a *riproduzione alternante*.

In quanto poi allo sviluppo ulteriore degli animali generati, vi è da notare che parecchi di essi vanno soggetti a quelle modificazioni di forma e di struttura, che già indicammo col nome di *metaformosi*. Ne trovammo esempi notevoli negli Anfibî e negli Insetti. Per esempio nella Rana vi è, oltre il cangiamento di figura, la trasformazione delle branchie esterne in interne, poi in polmoni. Il cuore che aveva due sole cavità nel *girino*, come nei Pesci, acquista poi due orecchiette, e vi si sviluppa tutto un sistema di arterie e di vene: l'animale di Pesce è divenuto Anfibio.

Negli Insetti si hanno metamorfosi *complete*, come nel Baco da seta, *incomplete* come nelle Cavallette. Vi sono poi Insetti che non vanno soggetti a tali cangiamenti, come sarebbe il *Pidocchio*. Offrono metamorfosi ancora molti Vermi, Raggiati, ecc. Degno di nota si è che l'animale sottoposto alle metamorfosi non diviene atto a riprodursi, se non quando è giunto all'ultimo stadio della sua vita mutevole, cioè a quello di animale perfetto.

100. Funzioni di relazione. — Dicemmo che negli animali, oltre le funzioni della vita vegetativa, quali sono quelle studiate

fin qui, hannovi le funzioni della vita animale, o di relazione. Queste distinguonsi nella facoltà di sentire *(sensitività)*, e nella facoltà di muoversi *(locomobilità)*. Ciascheduna di queste facoltà è sotto l'impero del sistema nervoso, le cui varie diramazioni ricevono il nome di *nervi*, distinti in *sensienti* ed in *motori*, secondo che presiedono alla sensitività od alla locomobilità. Anche le funzioni della vita vegetativa hanno, negli animali superiori, un sistema speciale di nervi ben distinti, sebbene collegati con quelli della vita animale. Il sistema nervoso, formato da quella sostanza da noi descritta parlando dei varî tessuti, si offre sotto la forma di masse arrotondate di vario volume, collocate nell' interno del corpo, e chiamate *gangli*, da cui partono e si ramificano moltissimi cordoncini, più o meno sottili, che sono i nervi. Negli animali delle classi superiori, è questo il sistema nervoso della vita vegetativa; quello della vita animale distinguesi col nome di *encefalo*, o di asse *cerebro-spinale*, e consta del *cervello*, del *cervelletto*, del *midollo allungato* e del *midollo spinale*. Ci riserviamo di descrivere questo sistema parlando dell'Uomo. Noteremo però che la conformazione del sistema nervoso varia moltissimo negli animali, tanto che nei Vertebrati inferiori e più semplici manca del tutto l'encefalo. Negli Invertebrati poi esso si riduce ad un certo numero di gangli più o meno lontani fra loro (figura 187); e vi sono animali, in cui non apparisce traccia di un tal sistema.

Fig. 187. Gangli nervosi.

La sensitività può distinguersi in *generale* e in *speciale;* la prima risiede in un eccitamento cagionato da qualche causa esterna; la seconda non può compiersi che coll'aiuto di certi apparati, appositamente conformati, dotati di nervi aventi proprietà particolari, ai quali apparati si dà il nome di *organi dei sensi*. Questi organi non possono risentire altro eccitamento se non quello prodotto da qualche agente fisico, di natura speciale, come la luce, il suono, l'effluvio odoroso, ecc. I sensi sono i veicoli necessarî di qualsiasi sensazione, e stanno intimamente

collegati col cervello, tanto che interrompendo tale comunicazione, distruggesi ancora la sensazione. I sensi si dividono in *superiori* ed *inferiori;* sono superiori la *vista* e l'*udito*, che si compiono con organi molto complessi e delicati; sono inferiori il *gusto*, l'*olfatto* ed il *tatto*, che si mostrano assai più semplici, e richiedono il contatto diretto della causa eccitante per manifestarsi. Ritorneremo più estesamente sugli organi dei sensi, descrivendo quelli dell'Uomo.

Come mezzi di comunicazione e di espressione, moltissimi animali godono della facoltà di produrre dei suoni, tranne quelli viventi continuamente nelle acque. Certi animali, come Mammiferi, Uccelli, Rettili, Anfibî, hanno l'apparato del suono posto nell'interno del corpo, lungo la via percorsa dall'aria per recarsi ai polmoni; altri lo hanno all'esterno; questi secondi, come gl'Insetti, non possono modulare i suoni, ma solo producono degli stridori. Così i Grilli, le Locuste, emettono stridi, che somigliano allo sfregamento di corde da violino, e le Cicale, che ricordano le vibrazioni di una pelle tesa come quella di un tamburello. Negli animali superiori poi, esiste la *laringe*, di cui già parlammo; e negli Uccelli cantatori, oltre alla laringe ordinaria, posta all'estremità superiore della trachea, havvene un'altra più semplice, collocata all'estremità inferiore dello stesso canale. Nella laringe si trovano certe membrane elastiche, dette *corde vocali*, le quali vibrando sotto l'azione dell'aria, sono causa della produzione della voce.

L'esercizio delle funzioni della vita, sia vegetativa, sia animale, è causa di perdita di forze per l'animale. Per riparare a tale perdita, esso abbandonasi ad un riposo, o *sonno*, più o meno prolungato, specialmente sotto l'influenza del regolare avvicendarsi del giorno e della notte. Non tutti gli animali dormono nella notte; onde si distinguono in *diurni*, *notturni* e *crepuscolari;* conosciamo già esempî di ognuna di queste categorie. Avemmo pure occasione di notare come vi siano non pochi animali soggetti ad un sonno molto prolungato, somigliante a morte apparente, detto *letargo*. Sembra che la causa precipua del letargo sia la bassa temperatura, che assidera gli animali ad esso soggetti. Si citano ancora, ma sono ben rare, le specie, che cadono in letargo per causa dei grandi calori.

101. Movimenti. — Gli animali si muovono, è questo uno

dei loro caratteri distintivi; ci sono per altro delle eccezioni, ma sono ben poche in confronto della sterminata maggioranza degli altri. I modi principali di locomozione sono l'incesso, il volo, il nuoto, lo strisciamento, il salto, ecc. Questa funzione si compie coll'aiuto del tessuto muscolare, sia esclusivamente, sia combinato coll'esistenza di parti dure e resistenti. I movimenti sono dipendenti dalla volontà, o indipendenti da essa; sono moti volontarî quelli delle gambe, della testa, ecc.; sono involontarî quelli del cuore, quelli degli intestini durante la digestione, ecc.; essi sogliono ancora chiamarsi *automatici*. Ve ne sono altri detti *semi-automatici*, che sino ad un certo punto vanno soggetti alla volontà, sia per interromperli momentaneamente, sia per accelerarli o ritardarli; come sarebbero i moti, che si compiono nell'atto della respirazione.

Le parti dure del corpo degli animali costituiscono col loro insieme ciò che dicesi *scheletro;* questo può essere interno, ed allora è detto *endoscheletro;* ovvero esterno, cioè posto alla superficie del corpo, ed allora dicesi *dermascheletro*. Le parti dure di questo ultimo scheletro sono formate di sostanza calcarea o cornea; calcarea nei Crostacei e Molluschi; cornea negli Insetti, ecc.

Lo scheletro interno proprio ai Vertebrati, non solo serve alla locomozione, ma dà al corpo la sua configurazione generale, e protegge in modo efficace i visceri interni. Noi descriveremo a suo luogo lo scheletro dell'Uomo, come tipo di quello dei Vertebrati.

I muscoli, che sono veramente gli organi motori, s'inseriscono, o si attaccano alle parti dure, e con esse si collegano mediante i *ligamenti*. I muscoli sono muniti di guaine, o invogli esterni, ai quali si dà il nome di *aponeurosi*. Sappiamo che la potenza del muscolo sta riposta nella *contrattilità;* esso, al pari del nervo, è altamente eccitabile; e questo eccitamento si manifesta con un accorciamento, che dicesi *contrazione*, accompagnato da un aumento di volume nel senso trasversale. Quasi tutti i movimenti si compiono nei Vertebrati mercè le contrazioni dei muscoli inseriti sulle ossa dello scheletro, tranne alcuni, che si riferiscono alle funzioni della vita vegetativa. I muscoli poi prendono diversi nomi, a seconda delle parti ove sono inseriti; così si hanno i muscoli del tronco, quelli delle

estremità, suddivisi poi in muscoli del capo, della faccia, del collo, ecc. Nei Mammiferi soltanto esiste un gran muscolo, detto *diaframma*, che è come un tramezzo separante la cavità del torace da quella dell'addome. Torneremo sul sistema nervoso e sul sistema motore nell'Uomo.

102. Applicazioni all'Agricoltura, all'Apicoltura, alla Bachicoltura. — Le cognizioni da noi acquistate sulla organizzazione degli animali e sulle loro funzioni c'insegnano a vederne le applicazioni all'umano benessere. È scopo supremo dell'uomo di migliorare l'Agricoltura, ed uno dei mezzi per giungere a questo scopo, si è di perfezionare per quanto è possibile quegli animali che servono all'agricoltore. Si conoscono moltissimi animali allevati dall'uomo nelle sue abitazioni per trarne profitto in qualche guisa, e fra questi il Bue, il Cavallo, l'Asino, la Capra, la Pecora, il Maiale, il Coniglio, tutte le specie di Gallinacei, ecc. Si tratta di migliorare le razze di questi animali utilissimi, cogl'incrociamenti o in altra guisa, di perfezionare i modi di applicarli come bestie da soma o da tiro, di sfruttare meglio le loro carni, i loro escrementi, ecc. Tende a questo intento la *Zootecnia*, che si fonda sulla Zoologia comparata. Per accrescere il nostro capitale, cioè a dire per aggiungere nuove ricchezze a quelle che possediamo, bisogna fare ogni sforzo per introdurre ed addomesticare fra noi animali sia selvatici, sia già addomesticati altrove; così si pone in atto l'addomesticamento, l'acclimatazione e la naturalizzazione di diverse specie d'animali, per trarne il maggiore possibile vantaggio. Si potrebbero ancora introdurre fra noi animali selvatici di altri paesi, per farli vivere allo stato selvatico, e servirsene come selvaggina.

È utile ancora il conoscere quali sono gli animali utili e quali i nocivi all'Agricoltura; per esempio vi sono degli Uccelli vantaggiosissimi, perchè distruggono una infinità d'Insetti dannosi alle piante. Alcuni Uccelli sono in certe stagioni insettivori, in altre granivori; questa cognizione è necessaria per potere, a seconda dei casi, regolare le leggi sulla caccia, che non sempre sono informate a principii veramente scientifici.

Gl'Insetti sono d'ordinario piccoli, ma formidabili nemici dei raccolti dell'uomo, e quindi del suo benessere, ed anche dei suoi animali domestici; questi Insetti nocivi sogliono distin-

guersi in parassiti *fitofagi* (mangiatori di piante), e in parassiti *carnivori*, cioè succhiatori di sangue. Citeremo fra i primi la *Filossera*, il *Grillotalpa* (in Toscana chiamato *Rufola*), il *Punteruolo*, ecc.; fra i secondi il *Tafano*, l'*Estro*, la *Zanzara*, ecc.

Non tutti gl'Insetti sono nocivi; ve ne hanno degli utilissimi e veramente preziosi: basta ricordare le Api e il Baco da seta. Le Api, il cui allevamento costituisce l'Apicoltura, sono animali che lavorano in comune; notevole è l'istinto, che regola i rapporti tra le Api lavoratrici e la loro regina. La società delle Api consta di *maschi* a, *femmine* b, ed *operaie* o *neutre* c (fig. 188). Stabiliscono la loro dimora nella cavità di qualche albero vecchio, ossivvero in quelle piccole capannucce, dette *arnie* o *alveari*, ad esse preparate dagli apicoltori. Le une sono incaricate di raccogliere materiali di costruzione

a Fig. 188. Api. *c*

e provvedere viveri; le altre attendono alle cure domestiche ed all'allevamento della prole. Opera della regina è di deporre le uova. Le operaie hanno le zampe foggiate in guisa da potere impadronirsi del polline dei fiori ove si posano, e staccare ancora dalla superficie delle piante una materia resinosa, detta *propoli*, colla quale consolidano le pareti delle loro cellette, chiamate *favi*, e chiudono le aperture dell'alveare, non lasciandovi che un solo ingresso, ed anche non molto grande. I favi sono formati di cellette esagonali, disposte su due piani, e quasi sempre attaccate alla volta dell'alveare; le pareti dei favi sono fatte di *cera*; nell'interno havvi una sostanza dolcissima, che è il *miele*. I costumi delle Api richiederebbero per essere descritti un capitolo a parte; essi formano una delle pagine più interessanti della vita degli animali, e persino gentili poeti li hanno celebrati in versi. L'Apicoltura, introdotta in Italia sino

dai tempi antichi, quando non fosse di troppo trascurata, potrebbe divenire sorgente di lucro, in quanto è piccolo il capitale da impiegarvisi e assai caro il prodotto.

Più ricco assai è il prodotto del *Bombice* del gelso, o Baco da seta, le cui metamorfosi già ci occuparono. Le uova del Filugello, o Baco da seta, chiamate *seme*, hanno un colore grigio azzurrognolo; 25,000 di esse pesano una mezza oncia. Tenute in ambiente alla temperatura di diciotto o venti gradi, in otto giorni all'incirca nascono, sotto forma di bacherozzoli. Si nutrono colle foglie del Gelso più tenere, ponendo cura che la foglia sia asciutta, perchè bagnata è cagione di malattie per i Bachi. Bisogna badare ancora che i *cannicci*, sui quali si tengono questi preziosi animali, sieno ben puliti, e che le camere abbiano sufficiente ventilazione. I Bachi mangiano moltissimo; in cinquanta giorni a un dipresso, crescono e si sviluppano completamente; durante il qual tempo, cangiano più volte di pelle, e prima e dopo di queste *mute*, stanno in riposo, senza mangiare; si dice allora che *dormono*, della prima, della seconda, della terza, ecc. Dopo la quarta muta, cominciano a filare ed intessere il bozzolo, il quale è formato da un filo unico di seta, della lunghezza di duecento cinquanta a quattrocento metri; l'Insetto impiega a fare il bozzolo dai tre ai quattro giorni. Secondo la grossezza, occorrono dai duecento ai quattrocento bozzoli per formare il peso di un mezzo chilogrammo; e sono necessarî da otto a dodici filî di bozzolo per fare un filo groggio di seta, grosso quanto un capello; ordinariamente ci vogliono cinque chilogrammi di bozzoli, per ottenerne mezzo di seta filata. Per utilizzare il bozzolo, fa d'uopo sottoporlo all'azione dell'acqua bollente, allo scopo di uccidere la crisalide, ed impedirla di perforarlo nell'atto di escirne.

L'allevamento del Filugello richiede molte cure, ed è attraversato da varie malattie, come il calcino, il giallume, la macilenza, ecc, ecc.

CAPITOLO III.

Descrizione degli organi del corpo umano, specialmente del sistema nervoso e relative funzioni. — Applicazioni all'Igiene ed alla Ginnastica.

103. Delle razze umane. — Come già dicemmo, lo studio dell'*Uomo (Homo sapiens)* considerato ne' suoi caratteri anatomici e fisiologici, dicesi *Antropologia*. Questo essere posto alla cima di tutti quanti gli animali e destinato a divenirne il do-

Fig. 189. Razza caucasica.

Fig. 190. Razza mongolica.

minatore, fu arricchito da Dio dei doni preziosi della ragione e della parola; l'Uomo è collocato così in alto nella creazione, da intercedere un abisso fra esso e l'animale più perfetto, dal lato della intelligenza e della perfettibilità.

L'Uomo è caratterizzato, sotto l'aspetto fisico, dall'avere due mani; il suo corpo è conformato per muoversi in una posizione verticale, in un modo, che non si riscontra in veruna altra specie zoologica. I denti sono di tre specie e tutti della stessa lunghezza, atti ad un regime onnivoro; il corpo è denudato di peli.

Gli uomini che s'incontrano sulla superficie del globo si somigliano tutti per i caratteri essenziali della loro organizzazione; ma differiscono per le proporzioni delle parti del loro corpo, o per i lineamenti del volto, o ancora per il colore della pelle. Evidentemente simili differenze sono dovute alle condizioni diverse di clima e di vita; e non costituiscono che modificazioni di un solo ed unico tipo o specie; esse sono chiamate varietà o *razze* umane. Si conoscono cinque principali razze umane, cioè la *caucasica*, la *mongolica*, l'*etiopica*, la *malese*, l'*americana* (1).

Fig. 191. Razza etiopica.

Fig. 192. Razza malese.

La caucasica (fig. 189), propria all'Europa, all'Asia occidentale ed all'America settentrionale, ha la pelle bianca colorita di roseo, capelli morbidi, barba abbondante, faccia ovale a contorni delicati, fronte prominente, occhi orizzontali. È la razza più perfettibile, quella che possiede il più vasto tesoro di cognizioni.

La razza mongolica (fig. 190) è caratterizzata dal colore

Per sussidio dell'insegnamento della *Etnografia*, la Ditta G. B. Paravia ha in vendita 5 tipi etnografici modellati in plastica (terra-cotta) metà del vero, al prezzo di L. 40.

giallastro della pelle, dalla faccia depressa, dalla fronte obliqua e quadrata, dagli zigomi sporgenti, dai capelli sottili e distesi, da pochissima barba, dagli occhi obliqui e piccoli, dal naso schiacciato. Questa razza rinviensi nelle regioni centrali dell'Asia, nella zona polare d'Europa e d'America.

La razza etiopica o *negra* (fig. 191), ha la pelle nera, capelli folti, lanosi e crespi, cranio depresso, naso schiacciato, mascelle salienti, labbra grosse. Essa abita tutta l'Africa, eccettuatane la parte settentrionale.

La razza malese (fig. 192), propria dell'India al di là del Gange e di una gran parte dell'Arcipelago Indiano, offre la pelle bruna o nera, capelli ricciuti, naso largo, bocca grande e sporgente, fronte alquanto prominente.

La razza americana (fig. 193), che si conserva soltanto fra le tribù primitive dell'America, ha la pelle colore rosso-rame, la fronte bassa, gli zigomi sporgenti, e la capigliatura nera, lunga e liscia, con barba scarsa. Alcuni di questi hanno analogia colla razza mongolica dell'Asia; altri si avvicinano al tipo europeo.

Fig. 193. Razza americana.

Alcuni antropologi distinguono un'altra razza negli abitanti della Nuova Olanda, che hanno il corpo gracile come quello delle Scimmie, e la capigliatura non lanosa; e la chiamano *papuasica*.

Secondo i calcoli approssimativi, sembra che il numero complessivo dei componenti la specie umana sia di 1249 milioni, dei quali 800 milioni spettanti alla razza caucasica, 552 alla mongolica, 196 all'etiopica, 200 alla malese, un milione all'americana.

104. Apparecchio motore dell'uomo. — Passando a descrivere gli organi del corpo umano, cominceremo dall'apparato motore, formato, come già sappiamo, dallo scheletro osseo e dai muscoli. Lo scheletro (fig. 194), risultante da molte ossa, le une lunghe, le altre piatte o brevi, si divide in tre parti: *testa*,

tronco e *membra*. La testa (fig. 195) è composta da due parti, il cranio e la faccia. Le ossa del cranio sono: il *frontale*, i due

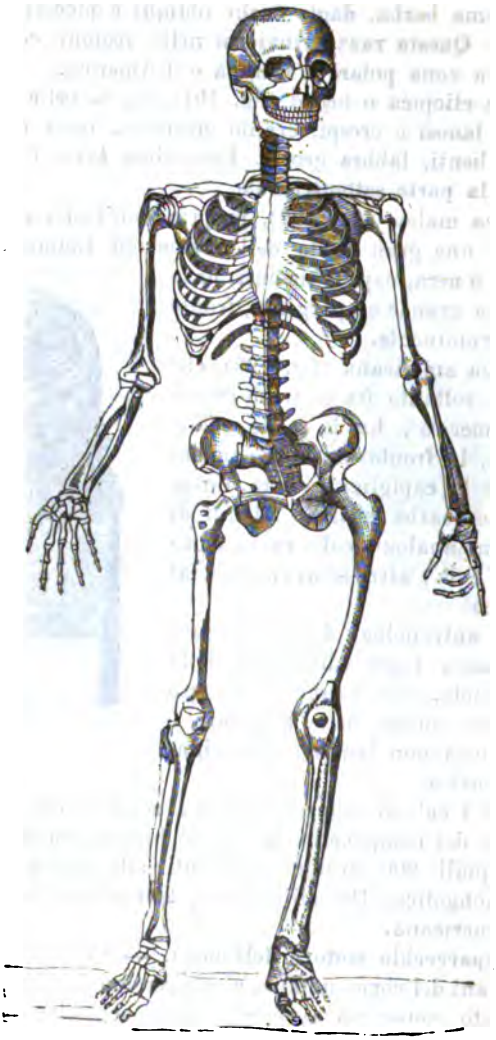


Fig. 194. Scheletro umano.

parietali, i due *temporali*, l'*occipitale*, lo *sfenoide* e l'*etmoide*.

Queste ossa hanno la forma di lamine più o meno sottili, di tessitura compatta, e sono congiunte fra loro mediante delle addentellature, chiamate *suture*.

La faccia consta dei due *mascellari superiori*, due *nasali*, due *lacrimali*, due *palatini*, due ossa *turbinate*, due *zigomatiche*, il *vomere* e il *mascellare inferiore*, in tutto quattordici ossa. Le più importanti sono le ossa mascellari, tanto superiori quanto inferiori, perchè recano i denti, che sono in numero di 32, cioè 4 incisivi, 2 canini, 10 molari per ogni mascella; fra i molari, 4 sono piccoli e 6 grandi. I denti anteriori hanno una radice sola e semplice; nei posteriori la radice è divisa in due, tre o quattro ramificazioni. La prima dentizione ha 20

Fig. 195. Cranio umano.

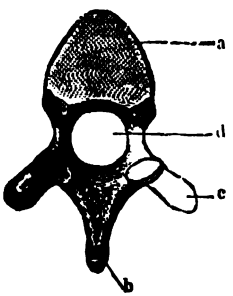


Fig. 196. Vertebra.

denti; i primi a spuntare dal sesto all'ottavo mese, sono gli incisivi, vengono poi i piccoli molari, quindi i canini, ultimi i grossi molari. Fra il sesto e il decimo anno, cadono i denti anteriori, e vengono sostituiti da altri.

La parte principale del *tronco* è la *colonna vertebrale*, che serve di sostegno a tutto il corpo, e di custodia al centro del sistema nervoso. La colonna vertebrale, o *spina dorsale*, è una specie di fusto, risultante da 33 ossa brevi, chiamate *vertebre* (fig. 196), sovrapposte l'una all'altra e solidamente congiunte. Essa rappresenta l'asse longitudinale del corpo, formato da tanti pezzi distinti in guisa da renderlo flessibile. Ogni vertebra è attraversata da un foro, detto *foro midollare* d, e presenta da un lato un disco grosso, chiamato *corpo della vertebra* a, e dal-

l'altro tre prominenze, o *apofisi*, quella di mezzo, detta *apofisi spinosa* b, quelle laterali, dette *apofisi trasverse* a.

Le 33 vertebre della colonna vertebrale si distinguono in 7 *cervicali*, 12 *dorsali*, 5 *lombari*, 5 *sacrali* e 4 *coccigee*. Nell'Uomo adulto le 5 sacrali e le 4 coccigee si saldano per formare, le prime l'osso *sacro*, le seconde il *coccige*. La prima vertebra cervicale, chiamata *atlante*, è molto più mobile di tutte le altre; essa è foggiata ad anello, e gira intorno ad una specie di perno, di cui va munita la vertebra successiva, detta *asse* o *epistrofeo*.

Ognuna delle 12 vertebre dorsali reca un paio di ossa, lunghe ed arcuate, che si ricurvano intorno al tronco, e col loro insieme vengono a formare una specie di gabbia ossea (fig. 197), dentro alla quale stanno racchiusi e custoditi i visceri più essenziali; quelle ossa lunghe, schiacciate e ricurve, sono le *costole*. Le costole sono adunque in numero di 24; le 7 paia superiori, dette costole *vere* o *toraciche*, vengono a collegarsi, mediante le rispettive cartilagini, con un osso dispari posto sulla linea mediana del corpo e sul davanti, di riscontro alla colonna vertebrale, al quale osso si dà il nome di *sterno*, B. Le altre 5 paia di costole, dette *false* o *addominali*, non arrivano fino allo sterno, ma mettono capo ad una cartilagine comune, inserita e confusa nella settima costola vera. Le dodici paia di costole, insieme alla colonna vertebrale ed allo sterno, formano una cavità conica, detta *torace*.

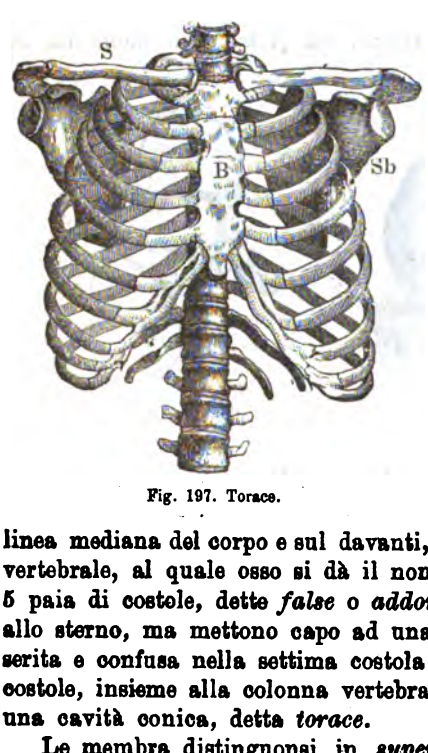


Fig. 197. Torace.

Le membra distinguonsi in *superiori* ed *inferiori*. Nelle membra superiori si nota la porzione *basilare*, servente di punto d'appoggio alle parti mobili delle membra stesse; questa porzione consta della *scapola*, osso depresso e grande, triangolare,

posto alla parte superiore ed esterna del dorso; e la *clavicola*, osso sottile e cilindrico, collocato in traverso alla parte superiore del petto, formante come un arco fra lo stomaco e la scapola, o *omoplata*. La scapola e la clavicola compongono insieme una specie di cintura ossea, ed offrono nel loro angolo esterno una cavità ovale, in cui si articola l'*omero*, osso lungo e cilindrico costituente il braccio, recante una testa emisferica, destinata a girare entro la cavità, testè descritta; l'estremità inferiore dell'omoplata è foggiata a guisa di puleggia, e sovra essa si articolano le ossa dell'avambraccio, che sono due, cioè il *cubito* o *ulna*, ed il *radio;* ambedue sono ossa lunghe e sottili.

La mano consta di tre sezioni: *carpo*, *metacarpo* e *falangi*. Il carpo è formato da otto ossa irregolari, disposte in due ordini, ed aventi ciascuno un nome. Il metacarpo risulta da cinque ossa cilindriche, molto simili fra loro. Le dita hanno ciascuno tre ossi, o falangi, tranne il pollice, che ne ha solo due, ma in compenso il metacarpo del pollice offre maggiore mobilità. In tutto la mano ha 27 ossa.

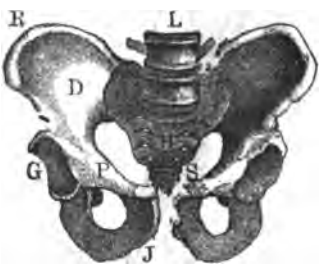


Fig. 198. Bacino o pelvi.

Le membra inferiori hanno molta analogia di struttura colle superiori. Anche qui havvi una porzione basilare, o *cingolo pelvico*, detto anche *bacino* o *pelvi* (fig. 198), connesso coll'ultima porzione della colonna vertebrale. Il bacino è formato dalle due ossa *iliache* R, ciascuno dei quali risulta dalla saldatura di tre pezzi principali, l'*ileo* R, l'*ischio* J, ed il *pube* P. Le ossa iliache si articolano posteriormente coll'osso sacro, H, e in avanti si riuniscono per formare una parte arcuata, detta *arcata del pube*, PS. Sul lato esterno, si riscontra sopra ciaschedun osso iliaco, una cavità presso a poco emisferica, G, destinata a ricevere l'osso della coscia, chiamato *femore*, che è il più lungo di quelli del corpo umano.

La gamba componesi di due ossa, uno più grosso, detto *tibia*, l'altro lungo e sottile, chiamato *fibola*, o *perone*. Dinanzi al ginocchio sta un ossetto appianato, triangolare, ad angoli arrotondati, cui si dà il nome di *rotula*. Il piede dividesi in

tarso, *metatarso* e *falangi*; sette ossa formano il tarso, e fra esse distinguonsi l'*astragalo*, che si articola direttamente colla tibia e la fibola, e il *calcagno*, che è base e sostegno del corpo umano nella sua posizione verticale. Il metatarso consta di cinque ossa; in quanto alle falangi, esse sono nello stesso numero di quelle della mano, però più corte; le falangi del pollice non si oppongono a quelle delle altre dita.

Le analogie fra le membra superiori e le inferiori sono complete; al cingolo toracico corrisponde esattamente il cingolo pelvico; all'omero corrisponde il femore, al cubito ed al radio corrispondono la tibia e la fibola; al carpo, metacarpo e falangi corrispondono il tarso, metatarso e falangi. Nella totalità le ossa di un uomo adulto sono 207, e lo scheletro ben pulito pesa, quando sia di un adulto, in media, dai cinque ai sei chilogrammi.

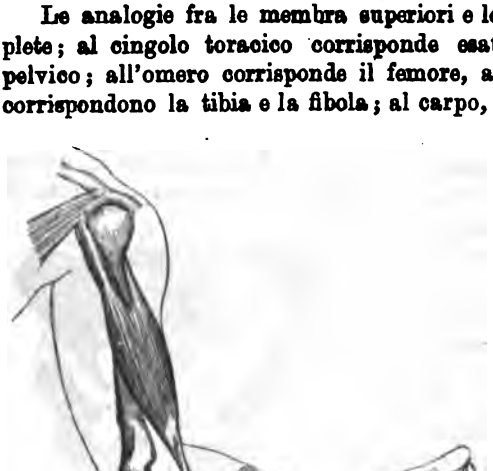


Fig. 199. Muscolo bicipite brachiale.

Il più immediato rivestimento delle ossa sono i muscoli, i quali offrono varia forma, come ad esempio, depressa, membraniforme, circolare (in questo caso chiamansi *sfintèri*). Le estremità sottili dei muscoli, cioè i *tendini*, come pure le aponeurosi, che li ricoprono, hanno colore bianco-madreperla, e sono tenacissime. Tra gli strati muscolari, e sopra di essi, havvi distribuito del grasso, o *adipe*, e vi si diramano poi moltissimi nervi e vasi sanguigni. Generalmente i muscoli s'inseriscono sulle ossa a certe asperità, o prominenze, di cui le ossa stesse vanno provvedute. Vedremo a suo luogo che i muscoli sono leve di terzo genere, quindi sfavorevoli alla potenza, ma però molto propizie alla rapidità dei movimenti. Vi sono muscoli lunghi, fascicolari, brevi e robustissimi;

i muscoli lunghi vanno da un osso ad un altro, per esempio il *bicipite brachiale* (fig. 199) (volgarmente detto il *pesce*), che si attacca superiormente alla scapola ed alla sua estremità inferiore al radio. Quel muscolo si dice *bicipite*, perchè presenta due capi; vi sono anche dei muscoli, che ne presentano tre, e diconsi *tricipiti*. In quanto ai muscoli membraniformi, essi sono di preferenza collocati entro alle grandi cavità del corpo, come la toracica e l'addominale, le quali sono separate l'una dall'altra dal *diaframma*, specie di setto o tramezzo muscolare, inserito all'orlo inferiore della gabbia ossea del torace.

Quando una parte del corpo è stata portata in una data posizione da certi muscoli, per essere ricondotta nel primitivo atteggiamento, ha bisogno di altri muscoli d'azione contraria a quella dei primi; hannovi perciò i muscoli *antagonisti*, come per esempio i *flessori* e gli *estensori*, i *rotatori interni* e quelli *esterni*, i primi antagonisti dei secondi, ecc. In generale le masse muscolari sono doppie, cioè risultanti da due distinte metà. Si calcola vi sieno nell'uomo circa 288 paia di muscoli, i cui nomi sono tratti, sia dal loro modo d'azione, sia dalla loro figura o dalla loro posizione, sia ancora da certe speciali particolarità spettanti al loro movimento.

Fig. 200. Cervello.

105. Sistema nervoso. — Come già apprendemmo, il sistema nervoso negli animali delle classi superiori distinguesi in sistema nervoso della vita animale, ed in quello della vita vegetativa. La parte centrale del primo sistema consta del *cervello*, del *cervelletto*, del *midollo allungato* e del *midollo spinale*, costituenti col loro insieme l'*asse cerebro-spinale*. Il cervello (fig. 200) sta racchiuso entro il cranio, che efficacemente lo protegge; è inviluppato e limitato da una membrana tenace e resistente, detta *dura madre*, la quale riposa direttamente sulla scatola ossea; un'altra membrana è posta sulla sostanza nervea, e la segue in tutte le sue ripiegature, o *circonvoluzioni*, alla quale membrana interna si dà il nome di *pia madre;* fra la dura madre e la pia madre, sta interposta una terza sottile membrana, chiamata *aracnoide*. Il cervello offre due metà sim-

metriche, dette *emisferi cerebrali;* l'intervallo, che separa gli emisferi, chiamato *scissura interemisferica*, termina nella parte inferiore ad una lamina bianca, detta *corpo calloso* (fig. 201). Ogni emisfero cerebrale è attraversato da una scissura, detta *scissura di Silvio*. Alla faccia inferiore del cervello si notano in ogni emisfero tre lobi, separati da solchi trasversali e nominati *lobo frontale, lobo sfenoidale, lobo occipitale*. Sezionando il cervello, trovasi che nel suo interno esistono delle cavità comunicanti col di fuori, che sono chiamate i *ventricoli cerebrali*. La superficie del cervello è quasi in totalità formata di sostanza

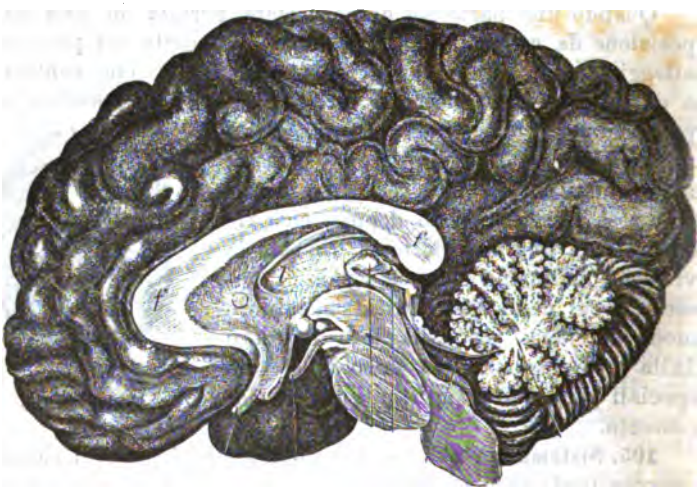


Fig. 201. Cervello sezionato.

grigia o cinerea, ma nell'interno non havvi che sostanza bianca.

Mentre il cervello occupa tutta intera la parte superiore del cranio, il cervelletto non ne occupa che la posteriore inferiore, e rimane coperto dal primo. Anch'esso è diviso in due metà, e collegasi cogli emisferi cerebrali, mediante i *peduncoli cerebellari superiori, inferiori* e *medî*. La superficie esterna del cervelletto non offre circonvoluzioni, ma un gran numero di solchi paralleli e vicini, che dividono questo organo in una moltitudine di lamine, disposte come i fogli di un libro. Una sezione trasversale del cervelletto ci mostra la sostanza grigia all'esterno, e la

bianca all'interno; di più la seconda sostanza, introducendosi e addentrandosi nella prima, dà l'apparenza di un'arborescenza o ramificazione, che da ciò prese il nome di *albero della vita (arbor vitae)*.

Al cervelletto tien dietro il midollo allungato (fig. 202), detto ancora *istmo dell'encefalo*, costituito dai peduncoli cerebrali e cerebellari e dalla *protuberanza anulare*, chiamata *ponte di Varolio*, massa bianca all'esterno, di forma quadrilatera, composta di fibre e cellule. Si collega all'istmo dell'encefalo il *bulbo rachideo*, che è l'estremità superiore del midollo spinale; questo ha la forma di un grosso cordone cilindrico, con solco mediano e longitudinale, che lo divide in due metà laterali e simmetriche. Il midollo spinale offre la sostanza grigia all'interno, la bianca all'esterno. Esso sta racchiuso entro l'astuccio osseo, solidissimo, formato dalle vertebre, e che chiamammo colonna vertebrale.

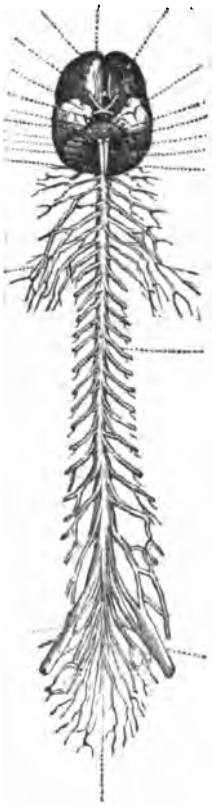


Fig. 202. Encefalo.

Dal cervello, dal midollo allungato e dal midollo spinale nascono e si diramano in una infinità di direzioni dei cordoncini bianchi, che s'internano in tutte le parti del corpo, dividendosi successivamente e suddividendosi in sottilissimi filamenti: questi sono i *nervi*. Non havvi punto del corpo, che non riceva qualche filetto nervoso; ecco perchè tutte le parti sono dotate di sensibilità. I nervi provenienti dal cervello e dal midollo allungato sono 12 paia; fra questi hanno speciale ufficio ed importanza il nervo *ottico*, quello *olfattorio*, quello *acustico*, ecc. Dal midollo spinale si diramano 31 paio di nervi, ed escono da fori situati da ogni lato nelle vertebre della colonna vertebrale.

Le diverse parti del sistema nervoso non hanno lo stesso

ufficio. Così i nervi, che partono dal cervello e dal midollo spinale, presiedono al moto spontaneo ed alla sensibilità; ve ne sono fra questi alcuni esclusivamente incaricati del movimento, altri del moto e del senso. Anzi è dimostrato che in ogni nervo, o fascetto nervoso, escente dal midollo spinale, si rinvengono fibre nervee, che procedono parallelamente fra loro, senza mai riunirsi nè dividersi, le une atte a trasmettere soltanto sensazioni, le altre a determinare l'impulso motorio. Tutti i fascetti nervosi partono dal midollo spinale con *due radici*, l'una, quella posteriore, destinata al senso, l'altra, anteriore, al moto; come è facile il provarlo, recidendo ad un animale vivente, sia le radici nervee anteriori, sia le posteriori: nel primo caso, esso perde la facoltà di muovere quella parte del corpo, ove si distribuiscono i nervi, la cui origine fu recisa, mentre conserva in essa la sensibilità; il contrario avviene nel secondo caso.

In quanto al cervelletto, dal quale nessun nervo ha origine, sembra che esso abbia per ufficio, non già di presiedere ad impulsi motori o alla sensitività, ma bensì a regolare e dirigere i movimenti.

Il cervello è sede dell'attività spirituale; quivi sta il principio immortale, o *anima*, ed i nervi ad esso trasportano le impressioni ricevute in ogni parte del corpo; come da esso partono e si trasmettono attraverso agli stessi veicoli nervei gl'impulsi relativi ai movimenti. Il sistema nervoso è adunque, come ben disse un egregio scrittore, un apparecchio, del quale l'anima umana si serve, per *estrinsecare* la propria attività; i nervi recano le sensazioni, e l'anima le *percepisce*. Ma ciò che è singolarissimo a conoscersi è il fatto seguente: il cervello essendo offeso, ferito o leso come si voglia, non si produce sensazione alcuna di dolore; anzi quell'organo può essere asportato, senza che l'individuo cessi di vivere. All'incontro, una lesione al midollo allungato produce morte immediata, e nel midollo spinale è cagione di paralisi; la più piccola puntura sopra queste parti dell'encefalo e su qualsiasi filamento nervoso, dà luogo ad un dolore vivissimo ed a movimenti convulsivi.

Oltre il sistema nervoso spettante alla vita animale, havvi quello della vita vegetativa, il quale non risulta da cordoncini più o meno divisi, ma da fascetti che s'internano in nodi, o *ganglii*, formando reti intricate: è queste il così detto sistema

gangliare, esteso dal corpo fino all'ultima estremità del tronco, e in comunicazione col sistema nerveo animale. La parte più importante e centrale di questo sistema gangliare è formata da circa 25 ganglii riuniti fra loro da cordoni, allineati a destra ed a sinistra della colonna vertebrale, e costituenti un' ellissi, detta *gran simpatico*. Da questo si diramano i plessi nervosi destinati ai visceri, come i *cardiaci*, il plesso *solare*, ecc.; tali espansioni gangliari presiedono alle funzioni di digestione, circolazione, respirazione, riproduzione, ecc., in modo affatto indipendente dalla volontà. Come dicemmo, il sistema gangliare s'intreccia in vari punti coll'altro sistema, per cui una separazione assoluta fra i due sistemi non esiste.

106. Organi dei sensi. — Gli organi serventi ai cinque sensi, *tatto*, *gusto*, *olfatto*, *udito* e *vista*, sono più o meno complicati, secondo il caso. Si sogliono distinguere, come già dicemmo, i sensi in *inferiori* e *superiori;* i primi tre, cioè il tatto, il gusto, l'olfatto sono inferiori, gli altri due, udito e vista, superiori.

Il senso del tatto ci fa conoscere le condizioni della superficie dei corpi, e certe proprietà degli agenti eccitatori. Una sensibilità *tattile* esiste in tutte le parti del corpo, e risiede nella pelle, o *cute*, di cui la parte essenziale è il *derma*, ove si riscontrano coi mezzi d'ingrandimento un numero grandissimo di *papille*, entro le quali mettono capo dei filamenti nervosi di una estrema finezza. Alla presenza di tali diramazioni nervose si deve la sensibilità, di cui godono più o meno le varie parti del corpo; sulla faccia palmare delle dita poi le papille sottili sono abbondantissime, allineate parallelamente fra loro e molto ravvicinate: ecco perchè la mano dell' Uomo è un organo di tatto così meraviglioso, tanto che i ciechi possono con esso giungere a conoscere, non solo la forma e la materia dei corpi, ma ancora i colori.

Il senso del gusto è esercitato dalla lingua; ma vi concorrono il palato ed alcune parti delle fauci. La lingua è in gran parte formata di muscoli, rivestita di una membrana mucosa e seminata di papille, con numerose diramazioni di due nervi provenienti dall' estremità superiore del midollo spinale. La lingua è pure organo di tatto, e la parte sua più attiva a questo riguardo è la punta, mentre il gusto risiede di preferenza nella

base. Le sostanze introdotte nella bocca non sono gustate, se non disciolte, sia nell' acqua sia in altri solventi; e al difetto di questi supplisce la saliva, che sappiamo essere prodotta da varie glandole esistenti in vicinanza della lingua stessa. È un fatto poi che le fosse nasali hanno un ufficio nell'esercizio del gusto; infatti, quando la mucosa nasale è resa inerte da un forte raffreddore di testa, non si sentono più i sapori, anche di quelle sostanze che con maggiore energia impressionano l'organo del gusto; il chè prova che le sensazioni gustatorie non sono molto facili a determinarsi.

L'organo dell'odorato è il *naso;* esso consta di parti ossee e di parti cartilaginee. Nell'interno presenta delle laminette ripiegate a cartoccio, e rivestite da una membrana mucosa, ove si distribuiscono le diramazioni del nervo olfattorio, proveniente dal cervello. Il naso è diviso in due scompartimenti, o *fosse nasali,* che al di fuori comunicano mediante le narici, ed all'interno sono in rapporto colla faringe; le fosse nasali comunicano inoltre con certe cavità, o *seni*, più o meno vasti, scavati entro l'osso frontale. La interna membrana, detta *pituitaria,* è continuamente spalmata da un liquido viscoso, che sembra provenire dai seni frontali, già menzionati. L'aria non può attraversare le cavità olfattorie, se non seguendo una via stretta e lunga, ed ecco perchè la minima enfiagione della membrana mucosa intercetta quasi del tutto il passaggio di quel fluido.

Per capire come si esercita il senso dell' olfatto, fa d'uopo il sapere che un odore devesi a particelle di una tenuità inconcepibile, inapprezzabili al tatto il più squisito ed agli strumenti di ingrandimento i più potenti, le quali emanano a guisa d'effluvio dai corpi odorosi e si spandono nell'aria. Vedremo a suo tempo come questa formazione degli odori sia un esempio notevole della divisibilità della materia. Ora è necessario che queste particelle odorose emanate dai corpi vengano a contatto dell'organo destinato a riceverle; mediante l'aria, che come dicemmo è il veicolo degli effluvi, possiamo sentire l'odore dei corpi posti a distanze anche assai grandi da noi; basta che il muco nasale si penetri delle particelle odorose sparse e nuotanti nell'aria, che attraversa le fosse nasali, perchè il nervo olfattorio provi la corrispondente sensazione, e la trasmetta all'anima, che la percepisce.

Il senso dell'udito si esercita mercè un organo complicatissimo, composto di parti di un'estrema piccolezza; esso è un senso superiore, cioè per l'esercizio del quale non si richiede l'azione diretta, o il contatto della causa eccitante. Premettiamo che tanto l'organo dell'udito, quanto quella della vista, saranno da noi descritti sommariamente in questa parte del nostro **Manuale**; ma il loro modo di funzionare non potrà essere compreso dagli studiosi, se non quando avranno acquistate le necessarie cognizioni di Fisica, che si espongono nella terza Parte.

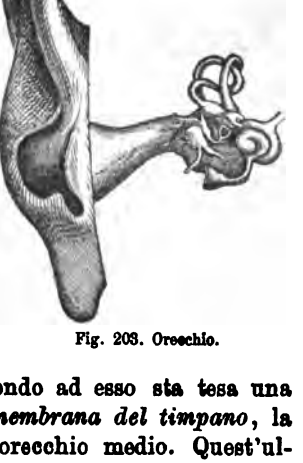


Fig. 203. Orecchio.

L'udito sta contenuto ai due lati della testa, in una parte durissima dell'osso temporale; vi si distinguono tre parti: l'orecchio *esterno*, quello *medio*, quello *interno*. L'orecchio esterno componesi del *padiglione* (fig. 203) e del condotto auricolare, o *meato uditorio*. Il meato uditorio termina in forma di cul di sacco o di imbuto, e in fondo ad esso sta tesa una membrana sottile ed elastica, detta *membrana del timpano*, la quale separa l'orecchio esterno dall'orecchio medio. Quest'ultimo componesi della *cassa del timpano* e degli *ossicini*.

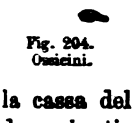


Fig. 204. Ossicini.

L'orecchio medio è in comunicazione colle fosse nasali, e quindi coll'aria esterna, mediante un condotto lungo e stretto, chiamato *tromba d'Eustachio*. Di faccia all'apertura, ove sta tesa la membrana del timpano, si veggono due altri fori, chiusi anch'essi con una membrana applicata sui loro orli, e sono detti, in causa della loro forma, l'uno *finestra ovale*, l'altro *finestra rotonda*. Entro la cassa del timpano sono contenuti quattro ossicini (fig. 204) denominati a seconda della loro figura, *martello*, *incudine*, *osso lenticolare* o *orbicolare*, e *staffa*. Questi ossicini, formanti come una catena, si estendono dalla membrana del timpano fino a quella della finestra ovale, e sono fra loro articolati e muniti di muscoletti speciali, atti ad imprimere ad essi diversi movi-

menti, in grazia dei quali essi premono più o meno fortemente sulle corrispondenti membrane, accrescendone o diminuendone la tensione.

L'orecchio interno risulta da parecchie cavità, comunicanti tutte fra loro, che diconsi *vestibolo*, *coclea* o *chiocciola*, e *canali semi-circolari*. All'orecchio interno si dà ancora il nome di *laberinto* (fig. 205); infatti è un vero laberinto inestricabile per la sua complicazione. Il vestibolo comunica colla cassa del timpano mediante la finestra ovale; la coclea è un organo foggiato a spirale, come il guscio di una chiocciola, diviso in due parti da un tramezzo longitudinale, metà osseo, metà membranoso; essa comunica colla cassa del timpano, mediante la finestra rotonda. I canali semi-circolari sorgono dalla faccia superiore e posteriore del vestibolo; sono in numero di tre, e presentano una forma di tubi foggiati ad ampolla alla loro estremità.

Fig. 205. Laberinto.

Come abbiamo detto, l'aria circola nell'orecchio medio per mezzo della tromba d'Eustachio; l'orecchio interno è ripieno di un liquido, entro a cui sta come sospesa la membrana tappezzante il vestibolo, e vi stanno pure i canali semi-circolari. Il nervo dell'ottavo paio, nascente dal midollo allungato, penetrando da un foro esistente nell'osso temporale, si espande e si ramifica in un numero sterminato di fibrille nervee, in tutte le parti del laberinto. Questo nervo dicesi nervo *acustico*, dal greco che vuol dire *udire*. Non si conosce bene il modo di funzionare di alcune fra le parti dell'organo dell'udito.

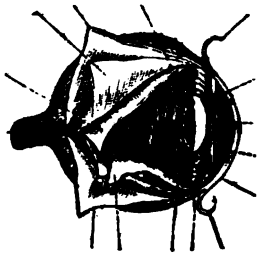


Fig. 206. Occhio.

Il senso della vista è quello mediante il quale meglio ci poniamo in rapporto col mondo esteriore. Esso è affidato all'*occhio* (fig. 206), composto da una sfera cava, un poco rigonfiata sul dinanzi, e ripiena per massima parte di un liquido. L'inviluppo esterno di questo globo consta di tre tuniche o membrane; una esterna, bianca-azzurrognola, opaca e fibrosa, detta

sclerotica; la seconda, interna, chiamata *rètina*, formata da una rete finissima di nervi; l'ultima, detta *coroide*, posta fra la sclerotica e la rètina, provvista di molti vasi sanguigni ed impregnata di una sostanza nera, chiamata *pigmento*, la quale manca negli occhi degli *albini*. La sclerotica in quella parte dell'occhio, che dicemmo essere come rigonfiata, diviene trasparentissima, e prende nome di *cornea;* la cornea sta adunque sulla faccia anteriore dell'occhio, ed apparisce come incastrata in un'apertura circolare praticata nella sclerotica.

Al di sotto della cornea, internamente cioè, è teso trasversalmente un diaframma membranoso, aderente all'orlo anteriore della sclerotica; questo diaframma, detto *iride*, offre varî colori, a seconda degli individui, mostrandosi ora cilestrino, ora castagno, ora nero, ora verdognolo, ecc.; è l'iride che dà il carattere all'occhio; esso offre nel centro un'apertura circolare, chiamata *pupilla*, e va munito di fibre muscolari, le une divergenti, le altre circolari, le quali hanno per iscopo di restringere o dilatare la pupilla stessa. Lo spazio compreso tra la cornea e l'iride suol chiamarsi *camera anteriore*, comunicante mediante la pupilla colla cavità collocata dietro all'iride e ripiena, come la prima, di un umore limpidissimo, chiamato *acqueo*. Dietro alla pupilla si trova una specie di lente biconvessa, formata di una sostanza perfettamente diafana, e chiamata *cristallino*. Il cristallino si offre al microscopio costituito da strati concentrici, la cui consistenza va crescendo dalla circonferenza al centro; notasi inoltre che la curvatura di questa lente organica è più pronunziata posteriormente che anteriormente. Il cristallino si fissa alla coroide per una porzione, detta *ciliare*. Tutto lo spazio posto dietro al cristallino, e costituente i quattro quinti del volume totale dell'occhio, è ripieno da un umore gelatinoso e diafano, chiamato *vitreo;* questo umore, o *corpo vitreo*, è provveduto di un involgli esterno membranoso e sottile, detto *membrana ialoidea*.

Al globo dell'occhio si recano alcuni nervi, fra i quali primeggia il *nervo ottico*, originato dal cervello; esso, passando per un foro posto in fondo all'*orbita*, cavità del cranio destinata a contenere l'occhio, attraversa la sclerotica posteriormente, ed espandendosi poi, a guisa di mosaico o reticolo, costituisce la rètina. Gli altri nervi dell'occhio sono quelli detti *ciliari*, nascenti da

un ganglio formato dalle diramazioni dei nervi del terzo e quinto paio; essi si distribuiscono all'iride, e ad alcune parti interne dell'occhio. I muscoli motori dell'occhio sono sei, quattro retti e due obliqui. Per proteggere l'organo della vista vi sono le *palpebre*, ripiegature della pelle, mosse da muscoli speciali, le quali ricoprono più o meno, ed anche del tutto il bulbo dell'occhio; le palpebre sono provviste sui loro orli di peli, o *cigli*, e rivestite internamente dalla membrana, detta *congiuntiva*, la quale le riunisce fra loro e col bulbo dell'occhio. Per tenere sempre lubrificata la superficie anteriore del bulbo e la congiuntiva, hannovi le *glandole lacrimali*, destinate a secernere un umore, che in abbondanza maggiore si produce quando operino sull'occhio delle sostanze irritanti, o sotto l'influenza di alcune cause morali.

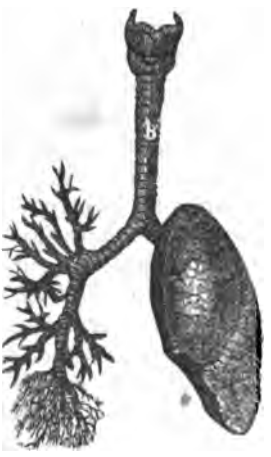


Fig. 207. Polmoni.

Del funzionamento dell'occhio e dei difetti della vista terremo parola nella parte destinata alla Fisica.

107. Apparati e funzioni di nutrizione. — A sufficienza descrivemmo ai numeri 95, 96, 97, gli apparati, che servono alla digestione e alla circolazione del sangue negli animali delle classi superiori, e tenemmo parola delle relative funzioni, per potere dispensarci dal ritornare adesso sopra un tale argomento. Ci riservammo però di dare più ampia descrizione degli organi respiratorî dell'Uomo e della funzione da essi compiuta, per quanto ce lo permette la mancanza delle opportune cognizioni preliminari. Infatti la funzione di respirazione per essere intesa, esige dei principî di Anatomia, di Fisiologia, di Meccanica, di Fisica e di Chimica.

Gli organi respiratorî sono i *polmoni*, ed i canali aerei con essi connessi. Il polmone (fig. 207) consiste in una grande massa, compatta e cellulare, quasi in totalità attraversata dalle ramificazioni, o ramuscoli dei *bronchi*, che partono da uno dei rami della *trachea*, all'estremità si dilatano, e vengono detti *lobuli*.

Sulle terminazioni bronchiali si agglomera una rete tenuissima di diramazioni arteriose e venose delle arterie e delle vene polmonari. La cavità del polmone si suddivide in alcune cavità secondarie, chiamate *infundibuli*, sulla superficie interna delle quali si trovano le *vescichette polmonari;* sopra di queste si estende la rete dei vasi capillari. Due sono i polmoni, destro e sinistro; ciascuno ha la forma alquanto conica; è diviso in lobi e lobetti, ed avvolto in un sacco membranoso, detto *pleura;* i due polmoni costituiscono come un forte inviluppo al cuore, il quale si trova nel mezzo di essi, e con essi rinchiuso nella cassa toracica (fig. 208). È da notarsi che il polmone sinistro ha due soli lobi, mentre il destro ne ha tre. Il peso dei polmoni è in media di un chilogrammo.

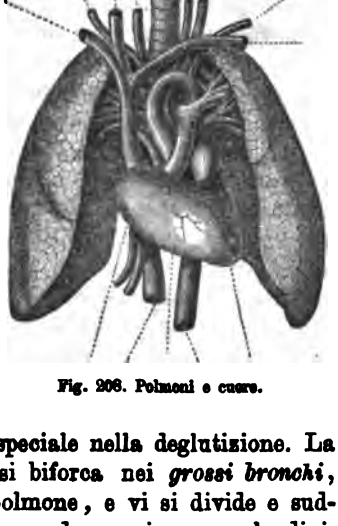


Fig. 208. Polmoni e cuore.

La *trachea* è un canale, che prende origine dalla cavità della bocca, ove mettono capo le fosse nasali, ed è costituito da una serie di anelli cartilaginei tappezzati da una membrana mucosa, e collegati da un tessuto fibroso ed elastico. La sommità della trachea prende nome di *laringe*, la cui apertura dicesi *glottide*, che va munita della valvoletta, chiamata *epiglottide*, la quale, come sappiamo, ha un ufficio speciale nella deglutizione. La trachea, nell'alto del torace, si biforca nei *grossi bronchi*, ognuno dei quali entra in un polmone, e vi si divide e suddivide in rami e ramuscoli, conservando quasi sempre la divisione *dicotoma*, cioè di due in due, e ad angolo d'ordinario acuto.

Per respirare, fa d'uopo dilatare e restringere la capacità interna della cassa toracica; a ciò servono alcuni muscoli speciali, di cui vanno provviste le costole e il diaframma, che dicemmo essere collocato in traverso fra il torace e l'addome. Questi movimenti si compiono appresso a poco come quelli del mantice o soffietto; al dilatarsi del torace, l'aria esterna penetra per la

bocca e la trachea nei polmoni; al restringersi del torace stesso, l'aria è respinta al di fuori. I polmoni di un uomo sono capaci in media di 8000 centimetri cubici di aria; il numero delle respirazioni per minuto varia negli adulti, dalle quindici alle diciotto.

Penetrata l'aria nella trachea e nei bronchi, è portata dalle diramazioni bronchiali sino nelle profondità del polmone, ove si trova, se non ad immediato contatto, almeno in immediata vicinanza, col sangue, che circola nella rete capillare dei vasi sanguigni. Ora per un fenomeno fisico, detto di *osmosi*, che fu pure accennato da noi parlando dell'assorbimento nei vegetali, possono i gas contenuti nell'aria passare attraverso alle sottili pareti dei vasi stessi, e penetrare nel sangue; come del pari, possono i gas contenuti nel sangue uscire da questo ed esalarsi al di fuori. Quindi avviene che l'aria *inspirata* (cioè introdotta nell'organo respiratorio), cede al sangue una porzione del suo *Ossigeno;* mentre l'aria *espirata* (cioè cacciata fuori) è carica di una corrispondente quantità di *gas acido carbonico*. In quanto all'Ossigeno introdotto nel sangue e sottratto all'aria, esso serve appunto a dar origine al gas acido carbonico, combinandosi con uno degli elementi del sangue stesso; di più ridona al sangue venoso le sue qualità vivificanti ed il suo bel colore rutilante, che aveva perduto circolando attraverso alle varie parti del corpo, come spiegammo nel n. 97. Ripristinato così il sangue per l'azione dell'Ossigeno dell'aria, per mezzo delle vene polmonari, fa ritorno al cuore sinistro, e da questo per l'aorta è respinto di nuovo a circolare in tutto il corpo.

Un adulto respirando sottrae adunque all'aria circostante una certa quantità di Ossigeno, e vi versa del gas acido carbobico; la quantità di questo gas prodotto in un'ora dall'atto respiratorio si calcola essere dai trenta ai cinquanta grammi. Questa quantità non indifferente di gas acido carbonico, o *anidride carbonica*, come dicono i chimici moderni, è il risultato della combinazione dell'Ossigeno inspirato entro ai polmoni con uno degli elementi del sangue, che è il *Carbonio*. Questo elemento è somministrato al sangue stesso dagli alimenti ingeriti nello stomaco, e poi elaborati ed assimilati, come già dicemmo. Ma ogni combinazione chimica è accompagnata da sviluppo di calore, specialmente quando uno degli elementi che si combinano

è l'Ossigeno. È un fatto conosciuto da tutti che, bruciando del carbone, del legno, del gas, otteniamo una quantità grande di calore, che in varie guise utilizziamo; ora la combustione dei corpi non è che la combinazione chimica del corpo comburente coll'Ossigeno dell'aria. La respirazione somiglia adunque ad una combustione lenta, ma continua: il Carbonio del sangue si va adagio adagio consumando col combinarsi coll'Ossigeno, mentre sviluppa calore. I polmoni sono per ciò da paragonarsi ad una stufa, in cui il combustibile viene introdotto e consumato, per riscaldare la stufa stessa e l'aria ambiente. È utile però l'avvertire che nell'umano organismo, oltre la combinazione dell'Ossigeno dell'aria col Carbonio del sangue, avvengono ancora altre reazioni chimiche, le quali concorrono in una certa misura a produrre del calore. Il calore del corpo umano oscilla intorno ai 37 gradi centigradi, conservandosi lo stesso in tutti i climi e a tutte le latitudini, solo variando nello stato di malattia; nelle febbri violentissime esso può giungere anche a 42 gradi centigradi. Gli Uccelli sono gli animali che hanno il maggior grado di calore, mentre i Rettili, i Pesci, gli Anfibi, e tutti gl'Invertebrati non hanno che il calore proprio dell'aria ambiente; ciò sta in rapporto colla funzione di respirazione, la quale quanto più è attiva, tanto maggiore è la copia di calore sviluppato. Le cause, che tendono a indebolire il sistema nervoso, producono eziandio la diminuzione del calore; così, paralizzando l'azione del cervello con qualche sostanza fortemente narcotica, come l'oppio, il corpo rapidamente si raffredda, come ciò accade per effetto della morte.

Dicemmo più sopra che l'Uomo conserva invariata la temperatura del suo corpo, anche sotto i climi i più diversi, per esempio fra i ghiacci perpetui delle zone polari, e sotto gli ardori infuocati dei tropici. Questa facoltà di resistere così al freddo ed al caldo eccessivi, è dovuta ad un fenomeno, che si verifica nell'organismo, e che dicesi di *traspirazione*. La traspirazione, che ha luogo dalla superficie della pelle, ed anche dai polmoni, è causa di raffreddamento, come meglio intenderemo nella Fisica; e questo raffreddamento è tanto maggiore quanto più attiva è la traspirazione, o esalazione di vapore acqueo dalle superficie del corpo. Nei climi caldissimi, la funzione di traspirazione diviene attivissima, mentre è nulla o quasi nulla

nei climi freddi; nel primo caso havvi un notevole raffreddamento del corpo, che è in lotta col calore esterno; il contrario avviene nel secondo caso, per cui la temperatura del corpo stesso si conserva invariata.

108. Applicazioni all'Igiene ed alla Ginnastica. — I principî scientifici da noi acquistati ci possono servire a stabilire alcune norme igieniche di una qualche importanza. L'Igiene ha per iscopo di conservare sano il corpo, come lo dice la sua greca etimologia. Ci occuperemo ora soltanto di quelle norme, che si riferiscono agli alimenti, alla respirazione ed agli organi dei sensi, riservandoci di ritornare sull'argomento, dopo che avremo fatto tesoro di nuove cognizioni sulla Chimica e sulla Fisica.

In quanto agli alimenti, fa d'uopo, perchè siano ben digeriti, che non si alteri di troppo il loro stato naturale, che vengano masticati bene, perchè la loro divisione li rende più suscettibili di essere attaccati dai succhi dello stomaco. Sarà utile cosa l'adottare un regime *misto*, cioè composto di sostanze animali e di vegetabili. Si debbono evitare gli eccessi nel cibo, perchè sempre dannosi. I cibi animali eccitano di più le funzioni nutritive, e si digeriscono meglio dei vegetabili; questi è bene che predominino nell'alimentazione degli individui di temperamento sanguigno, mentre sono da preferirsi quelli animali dalle persone linfatiche. Certi condimenti sono utili a rendere digeribili dei cibi, che altrimenti non lo sarebbero; fra questi condimenti primeggia il sale, la cui presenza è assolutamente indispensabile. I condimenti aromatici pure sono necessarî nei paesi freddi e umidi, per dare un qualche stimolo agli organi digestivi.

È bene l'osservare nei pasti la massima regolarità, nè farli troppo frequenti. Subito dopo il pasto, non è cosa buona l'occuparsi in lavori intellettuali, nè il correre, nè il bagnarsi; tutte queste cause operano nocivamente sugli organi della digestione, e turbano questa funzione.

Se comprendemmo a sufficienza il modo con cui si compie nell'Uomo la importantissima funzione di respirazione, ci sarà facile ancora di intendere quali sono le norme igieniche, che ad essa funzione si riferiscono. Noi abbiamo veduto che vano sarebbe l'introdurre nello stomaco sostanze alimentari sane, convenienti, ben preparate e ben masticate; vano sarebbe ancora

che gli organi digerenti avessero ridotto il cibo in chimo ed in chilo, e che quest'ultimo fosse poi trasformato in sangue e portato a circolare nella rete dei vasi sanguigni e nel cuore; tutto questo, diciamo noi, sarebbe assolutamente vano ed inutile, se il sangue venoso non potesse vivificarsi nei polmoni mediante l'Ossigeno dell' aria, in grazia della funzione di respirazione: la nutrizione adunque e quindi la conservazione della vita, dipende essenzialmente ed anzi tutto dalla respirazione. Respirare bene per ciò significa, viver bene. Per respirar bene conviene introdurre negli organi respiratorî una quantità di aria sufficiente, perchè il sangue possa trovarvi tanto Ossigeno, che basti a vivificarlo, a nutrire i tessuti componenti l'organismo intiero, e quindi a conservare la vita. Per soddisfare a questa prima condizione, fa d'uopo abitare locali vasti, per quanto si può, e di facile ventilazione. Un uomo adulto deve disporre almeno di 25 metri cubi d'aria; si dice *almeno*, perchè quanto più aria si ha a propria disposizione, tanto meglio. Si è detto che i locali hanno da essere ventilati, tanto più quando sono destinati a contenere molte persone. Nella respirazione, come dicemmo, vi è assorbimento o sottrazione di Ossigeno, ed esalazione di gas acido carbonico. Ora è da sapersi che questo secondo gas, sparso che sia nell'aria, comunica a questa delle proprietà nocive, tanto nocive che se la quantità di esso gas oltrepassa certi limiti, l'aria in cui si trova diviene incapace di mantenere la vita. Dell' aria che contenga soltanto quattro per mille di gas acido carbonico, comincia di già ad essere poco respirabile, e chi ci vive sente i primi effetti dell' asfissia. Lo sanno gli infelici che stanchi di vivere, accendono un braciere in una cameretta, di cui hanno ben chiusi tutti gli spiragli, e quindi aspettano la morte, che non tarda a giungere. Il carbone del braciere bruciando toglie all' aria l'Ossigeno, e vi versa a torrenti il gas acido carbonico; non passa molto che l'aria di quella camera è divenuta affatto irrespirabile.

Da questo comprendesi come nelle sale dei teatri, nei caffè, nelle chiese, negli ospedali, nelle caserme, e in generale in tutti i luoghi, dove si verifica un considerevole agglomeramento di persone, e dove non si possono di continuo tenere aperte le porte e le finestre, è necessario provvedere al rinnovamento dell'aria, mercè l'applicazione di ingegnosi ventilatori. Questo

scopo può essere raggiunto in varie guise e con varî sistemi, nei particolari dei quali non possiamo entrare. È da notarsi ancora che, oltre agli effetti della respirazione, nei locali chiusi e contenenti molte persone, sono da aggiungersi quelli derivanti dalla combustione di molte fiamme a gas, a petrolio, ecc., o quelli ancora prodotti dai principî morbosi, come negli ospedali, dal fumo del tabacco, come nei caffè, ecc. Conseguenza delle considerevoli agglomerazioni, sebbene in grado minore, è l'aria poco salubre che si respira nelle grandi città, e specialmente in certi quartieri di esse. Converrà per ciò, a rendere meno nocivi questi effetti, preferire le strade larghe, le case ben soleggiate, perfettamente ventilate, in prossimità se possibile, di giardini, ove la vegetazione è un elemento di salubrità, rendendo le piante all'aria molto dell'Ossigeno, alla medesima sottratto dalla respirazione degli animali e dalla combustione dei corpi.

L'aria, che respiriamo, può contenere ancora altre sostanze dannose alla salute, come l'eccessivo vapore d'acqua o umidità, dei gas deleterî, che emanano da materie in decomposizione, da fogne, latrine, ecc. È del pari pericoloso l'abitare in luoghi, ove si svolgono certi principî, detti *miasmi*, come in vicinanza di paludi e di risaie. Contro il miasma palustre si combatte collo stare ben coperti, con una alimentazione sostanziosa, col non escire di casa nelle prime ore della sera, e specialmente coi preparati di chinino.

La traspirazione ancora deve essere favorita con somma cura, perchè mercè di essa si eliminano dall' organismo delle sostanze nocive, e che per questo debbono essere espulse. Tant'è vero che, inverniciando la pelle di un animale, il chè rende la pelle stessa impermeabile, se ne cagiona in breve tempo la morte; e non poche malattie hanno origine dall'essersi improvvisamente arrestata la traspirazione. La nettezza della pelle è la prima condizione, perchè questa funzione così necessaria si compia in modo continuo e regolare; ed alla nettezza giovano i bagni e le abluzioni più o meno complete. Nell'antichità si dava ai bagni una importanza capitale, come lo provano le grandiose *terme*, che si ammirano ancora in Roma e altrove. La poca nettezza della persona predispone alle malattie, come si riscontra in tutte le epidemie; e di più è causa

che facilmente si annidino sul corpo degli Insetti parassiti, come pidocchi ed altri, i quali alla loro volta irritando la pelle, possono cagionarvi infiammazioni, qualche volta di natura contagiosa.

In quanto alla conservazione e cura degli organi dei sensi, diremo che al tatto provvedono i bagni, di cui tenemmo parola testè. L'abuso di bevande alcooliche e l'uso smoderato di odorare sostanze troppo forti, rende ottusi e guasta il gusto e l'olfatto. L'udito conservasi sano, difendendo l'orecchio da rumori troppo intensi e da bruschi passaggi dal caldo al freddo, e viceversa. Per conservare la vista, che è il senso più usato e più abusato, fa d'uopo guardarsi dall'adoperare luci troppo vive, come quelle del gas e del petrolio, specialmente per lavori di tavolino; bisogna inoltre evitare la luce troppo scarsa, obbligando allora l'occhio a sforzarsi di soverchio. È del pari dannosa l'abitudine di leggere, stando in ferrovia o in vettura, perchè il vacillamento costringe l'occhio a cangiare ad ogni istante il suo adattamento, variando pure incessantemente la distanza fra esso e il libro o il foglio. Sarà bene inoltre non esporre la vista ai rapidi passaggi dall'oscurità ad una luce troppo viva; per guardare il sole o la luce elettrica, dobbiamo usare vetri affumicati, come pure per camminare sulla neve.

Concorrono in modo efficace alla conservazione della salute gli esercizî muscolari; essi favoriscono lo sviluppo degli organi, fanno sì che la circolazione si compia in tutte le parti del corpo con regolarità; che il calore si distribuisca per tutto il corpo in giusta misura; che siano forniti ai tessuti i materiali di cui abbisognano. È ormai provato che tali esercizî, ben regolati e condotti, giovano, non solo a conservare la salute degli uomini robusti, ma eziandio a dar vigore a quelli che ne mancano. Tali movimenti però non hanno da essere troppo violenti, perchè le contrazioni veementi dei muscoli danno luogo a intormentimento ed anche a spasmo. Conviene inoltre che vi sia un'alternativa d'azione e di quiete, o riposo, affinchè il muscolo si conservi atto alle sue funzioni.

Gli esercizî muscolari sono principalmente il passeggio, il nuoto, ai quali si aggiungono ancora la scherma, l'equitazione, il ballo, ecc. Il passeggio è sempre utile; specialmente poi diviene molto salutare, se si fa in campagna, sia in pianura o in

monte; in tal caso, agli effetti dovuti all'esercizio muscolare si aggiungono quelli derivanti dalla purezza dell'aria. Ai bambini non è sufficiente il solo passeggio; per essi ci vogliono ancora la corsa, il salto, e tutti i passatempi e giuochi infantili, che favoriscono l'esercizio delle membra. E ciò avviene, perchè in essi vi è un bisogno grandissimo di provvedere i materiali per l'accrescimento e sviluppo degli organi; è quindi necessario che la circolazione e la respirazione siano molto attive, attività, che non si può ottenere, se non con una abbondante nutrizione, e con un esercizio fisico molto vivo e ripetuto.

La Ginnastica, che nei tempi attuali è entrata a far parte di ogni bene inteso insegnamento, in tutte le scuole pubbliche o private, serve appunto ad insegnare come si possa trarre il maggiore e migliore profitto dagli esercizî corporei, mostrando quando e come fa d'uopo incominciarli, continuarli, combinarli insieme in varie guise ingegnose, affinchè il corpo del giovane o della giovane, acquisti l'agilità e la vigoria, e si conservi sano, quindi sempre pronto e disposto ai lavori dell'intelletto, ponendo in pratica il vecchio dettato: *mens sana in corpore sano*. Gli esercizî ginnastici debbono regolarsi e dirigersi da un abile insegnante; e preferibilmente si hanno da fare nelle ore, che precedono il pasto principale.

L'esercizio corporeo muscolare fa sentire ancora più vivamente il bisogno del riposo. Il riposo più efficace è il sonno: con esso si ripara alle forze, si ristabilisce l'equilibrio nell'organismo. Troppo poco sonno è causa di deperimento; il sonno eccessivo è del pari dannoso, rilassando la fibra muscolare, e rallentando le funzioni della vita vegetativa. I giovani sentono più il bisogno di sonno dei vecchi. Gli adulti in media esigono dalle sette alle ore otto di sonno, sebbene vi siano persone, che si contentano di meno, ed altre che ne vogliono di più. Pessima è quell'abitudine di alcuni, i quali vegliano la notte e dormono il giorno; tanto più danno si fanno poi, se passano la nottata nei caffè ed altri luoghi pubblici, ove la luce eccessiva, il fumo e l'aria viziata sono vera peste per la salute.

PARTE TERZA

FISICA

CAPITOLO I.

Generalità. — Definizioni. — Fenomeni fisici. — Leggi fisiche. — Proprietà generali dei corpi. — Proprietà particolari dei solidi. — Gravità. — Peso. — Azioni molecolari.

109. Materia e corpi — Stati della materia — Fenomeni fisici — Leggi fisiche. — La *materia* è tutto ciò, che occupa un luogo nello spazio, che oppone una resistenza e riceve il movimento. Una porzione più o meno estesa di materia dicesi *corpo*. Lo spazio occupato dal corpo è il *volume;* la quantità della materia, che lo costituisce, è la *massa* (1). La relazione numerica, esistente fra il volume di un corpo e la sua massa, è ciò che dicesi *densità*.

I corpi sono formati da piccolissime particelle, chiamate *molecole*, le quali d'ordinario risultano dall'aggruppamento di quelle altre particelle ancora più piccole, denominate *atomi*, e fra le quali avvengono le combinazioni chimiche. Le molecole dei corpi tendono a stare insieme, in grazia di una forza attrattiva, detta *coesione*. L'*affinità* è del pari una forza attrattiva molecolare, ma opera fra molecole di natura diversa, mentre la coesione esercita la sua azione fra molecole della stessa natura. Questa forza di coesione però non si fa sentire egualmente nei varî corpi: così ve ne hanno in cui essa spiega

(1) Vedremo altrove una definizione più precisa della massa.

una considerevole energia, e sono i *solidi;* altri, in cui esercita più debole azione, e sono i corpi *molli* o *viscosi;* in altri la sua azione è ancora minore, e sono i *liquidi.* Vi hanno poi dei corpi, in cui manca affatto una tal forza, e sono i *gas*, o *fluidi aeriformi.* I solidi sono caratterizzati dal potere prendere una forma determinata, che essi conservano, proprietà, che non appartiene se non in grado limitato ai corpi molli, e niente affatto ai liquidi; anzi questi ultimi assumono soltanto la forma dei vasi, che li contengono. In quanto ai gas finalmente, è loro proprietà caratteristica l'esercitare sempre uno sforzo per occupare spazio maggiore, mostrando che fra le loro molecole, invece di una forza attrattiva, regna una forza repulsiva, che ne allontana di continuo le parti, a meno che cause esterne non l'impediscano. Aggiungeremo che anche nei liquidi havvi una tendenza a ridursi in fluidi aeriformi, in certe speciali circostanze, che impareremo a conoscere. Questi tre stati della materia, solido, liquido ed aeriforme, si tramutano facilmente gli uni negli altri, e non sono quindi nulla di assoluto. Così l'acqua mostrasi a noi, ora in uno, ora in un altro dei tre menzionati stati, cioè d'acqua liquida, di ghiaccio o di vapore. Facilmente si liquefanno col calore, o per mezzo della *soluzione*, moltissimi corpi solidi, come del pari si vaporizzano col calore i liquidi, e questi vapori, o fluidi aeriformi, mediante il raffreddamento, ritornano a liquefarsi, e continuando l'azione del freddo, si fanno anche solidi, e così via dicendo.

Qualunque fatto, che avvenga nei corpi e che non alteri la natura di questi, è un *fenomeno fisico.* Noi avremo occasione d'intrattenerci sui fenomeni chimici, per cui sarà facile allo studioso l' afferrare la differenza esistente fra gli uni e gli altri. Meglio poi serviranno all'uopo i seguenti esperimenti semplicissimi.

Un fatto ovvio è il cadere di una pietra, di una palla di piombo, ecc., quando si abbandona a sè stessa. Possiamo ripetere tutte le volte che vogliamo un simile esperimento; esso compiesi sempre col movimento verso il basso del corpo pesante. Esaminiamo il corpo stesso innanzi e dopo la sua caduta: esso mostrasi invariato nelle sue proprietà; tutt'al più potrà essersi spezzato, se era fragile, ma ogni frammento è identico nelle proprietà al tutto di cui faceva parte.

Versiamo dell'acqua entro ad un vaso, ed esponiamola al calore: essa cangia stato e riducesi in vapore. Forse taluno a prima giunta potrebbe credere che in questo caso fosse avvenuta un' alterazione profonda del corpo. Niente affatto: facciamo in guisa che il vapore così formato incontri un corpo freddo, come il coperchio del vaso stesso da noi adoperato, e tosto vedremo ricomparire l'acqua immutata nelle sue proprietà.

Poniamo, fra i carboni accesi del focolare, l'estremità di un pezzo di ferro: esso ben presto si fa caldo, tanto che non è possibile il toccare l'altra estremità senza scottarsi; la parte, che è nel fuoco, si fa rossa e si rammollisce in modo da poterle dare col martello la forma che si vuole. Tolto via il pezzo di ferro dal fuoco, lasciamolo raffreddare, e vedremo che nulla è cangiato in quel corpo, nonostante che sia stato assoggettato all'azione di una causa così energica.

Prendasi una corda di metallo, di minugia, o d'altra materia, si tenda fra due punti fissi, e poi si confrichi colle dita coperte di colofonia, con un archetto, o si pizzichi: si udrà la produzione di un suono. Lo stesso avverrà, se percoteremo una campana di vetro o di metallo, se soffieremo aria in una canna d'organo, in una tromba, ecc. I corpi, che sono la sede di questi fenomeni, non subiscono cangiamento di sorta nelle loro proprietà.

Muniamoci di un piccolo tubo di vetro, o di un cannello di legno, o anche di uno stelo di paglia, introduciamone una estremità nell'acqua e poniamo l'altra estremità in bocca; aspiriamo, cioè dilatiamo i polmoni e facciamo penetrare in essi l'aria contenuta nel cannello: tosto l'acqua del recipiente salirà nella nostra bocca, ad onta del suo peso. Il liquido, che ha subito questo fenomeno, si è conservato identico a sè stesso.

Facciamo un globo di carta, con un'apertura in basso; accendiamo un poco di cotone imbevuto d'alcoole, teniamone la fiamma per un momento al di sotto dell'apertura stessa, e vedremo il nostro globo vincere il proprio peso e sollevarsi nell'aria. Niente subisce variazione nel fenomeno prodotto; nè la carta che forma l'inviluppo, nè l'aria in esso contenuta, la quale non differisce da quella esterna, se non per essere alquanto più calda.

Guardiamo attraverso ad una lente speciale il corpo d'un insetto, e lo vedremo notevolmente più grande del vero. Poniamoci dinanzi ad uno specchio ordinario, e ci apparisce la nostra immagine al di là della lastra riflettente, con una verità che sorprende. Presentiamo al sole un prisma di cristallo, ed ecco prodursi una striscia ammirabile di sette variopinti e splendidi colori, che nessun pittore seppe mai riprodurre con tanta bellezza. Ora la lente, lo specchio, il prisma, che ci offrirono fenomeni così interessanti, non subirono in grazia di questi veruna durevole alterazione.

Prendasi un bocchino da fumare e si confrichi con un pannolano l'ambra, che trovasi ad una estremità; abbiasi cura per lo innanzi di preparare piccoli ritagli di carta, di piume, di foglie d'oro, ecc. Avvenuta la confricazione, i corpicciuoli leggieri effettuano una specie di danza, avvicinandosi all'ambra, toccandola e ricadendo al basso. Questo singolare fenomeno, che è stato il punto di partenza di tante meravigliose invenzioni e scoperte, si compie nell'ambra, senza che questa perda alcune delle sue proprietà.

La Calamita, o *Magnetite*, è un minerale; poniamo un pezzo di ferro dolce in contatto con esso: il pezzo di ferro dolce acquista la proprietà di attrarre la limatura di ferro, e conserva questa facoltà, fintanto che dura il contatto. È facile il riconoscere che il ferro, sia quando è magnetico, sia quando non lo è, offre invariabilmente le stesse proprietà.

Tutti i fatti che abbiamo enumerati sono fenomeni fisici. La scienza, che espone questi fenomeni, che li coordina, che ne ricerca le cause, è la *Fisica*, che giustamente può chiamarsi madre di tutte le scienze. La Fisica deve gli straordinarî progressi, da essa compiuti nei tempi moderni, al metodo *induttivo*, insegnato dal gran Galileo, e fondato sulle due basi incrollabili, l'*osservazione* e l'*esperienza*. Osservare significa studiare diligentemente e sotto tutti i lati un fenomeno; sperimentare vuol dire provocare volontariamente le condizioni, in cui avvengono certi determinati fenomeni, allo scopo di seguirne attentamente lo svolgimento e di conoscerne la causa.

Identici fenomeni si ripetono sempre nelle stesse condizioni, e secondo certe regole fisse, rappresentate da rapporti numerici, che diconsi *leggi*. Così, a modo d'esempio, la pietra che

cade percorre sempre lo stesso spazio, nel medesimo intervallo di tempo, cioè nel primo secondo della sua caduta 4 metri e 9 decimetri, nei due primi secondi *quattro* volte $4^m,9$; nei tre primi secondi *nove volte* $4^m,9$; nei quattro primi secondi *sedici* volte $4^m,9$, e così via dicendo. Ponendo mente ai numeri, che rappresentano i tempi della caduta e gli spazî percorsi dalla pietra cadente, si viene a stabilire la legge che si enuncia così: *gli spazî percorsi da un corpo, che cade, sono proporzionali ai quadrati dei tempi impiegati a percorrerli.* Infatti è facile vedere che i tempi sono rappresentati dai numeri 1, 2, 3, 4, 5..... e gli spazî dai numeri 1, 4, 9, 16, 25.... ecc. Per cui si può dire che la legge è il rapporto numerico, invariabile, che collega insieme le quantità poste in giuoco nel fenomeno.

110. Proprietà generali dei corpi. — Tutti i corpi della natura posseggono delle proprietà, ad essi inerenti, e che diconsi *generali*, non essendovi corpo, che non le presenti. Queste proprietà sono l'*estensione*, l'*impenetrabilità*, la *divisibilità*, la *porosità*, la *compressibilità*, la *dilatabilità*, l'*elasticità* e l'*inerzia*.

Fig. 209. Impenetrabilità.

L'estensione è la proprietà, che ha un corpo di occupare un certo luogo nello spazio. La estensione, nelle sue tre dimensioni, di lunghezza, larghezza, altezza o profondità, si misura in base al sistema metrico decimale, il cui tipo è il *metro*, cioè la diecimilionesima parte del quarto del meridiano astronomico, e i cui multipli sono il *decametro*, l'*ettometro*, il *chilometro*, il *miriametro*, e i submultipli il *decimetro*, il *centimetro*, il *millimetro*; le misure di volume, di capacità, di peso, derivano pure dal metro. I fisici posseggono poi degli apparecchi speciali per misurare le piccolissime dimensioni dei corpi, o per venire a conoscere il volume di alcuni di essi, per i quali non è possibile seguire il metodo ordinario.

Dicesi impenetrabilità di un corpo la proprietà, da esso posseduta, di non potere occupare al tempo stesso il posto occupato da un altro. Infatti, se versiamo dell'acqua in una bot-

tiglia con collo stretto assai, ci accorgiamo che l'acqua penetra male nel recipiente, appunto perchè l'aria in esso contenuta ne esce a fatica; quando poi la bottiglia sarà piena, tutta l'aria sarà espulsa. Lo stesso dicasi di un bicchiere, che teniamo capovolto sull'acqua, e non inclinato (fig. 209); l'acqua vi penetra fino ad un certo punto, ma più su non va, perchè l'aria esistente nel bicchiere vi si oppone; dove essa sta, non può stare il liquido. Sopra questo principio fondasi la *campana dei palombari*, entro alla quale possono i lavoranti discendere sino al fondo del mare, ed ivi eseguire diversi lavori; la campana, calando entro l'acqua verticalmente, vi rimane sempre una porzione assai grande di essa ripiena d'aria, entro alla quale, con apposito tubo di gutta-percha comunicante coll'esterno, si introduce nuovo fluido vitale, per supplire a quello viziato dalla respirazione. Se l'acqua sale dentro la campana sino ad un certo segno, ciò devesi ad un'altra proprietà generale posseduta dai corpi, e della quale ci occuperemo fra breve.

La impenetrabilità sembra talora contraddetta da certi fatti offerti dai corpi, in cui si verifica una tal quale penetrazione, come per esempio nell'assorbimento offerto da alcune sostanze, nel miscuglio di taluni liquidi, nelle soluzioni, ecc. È un fatto che le molecole di un corpo possono insinuarsi spesso con gran facilità tra quelle di un altro corpo, e lo stesso dicasi degli atomi, ond'è che a parlare propriamente l'*impenetrabilità appartiene in modo assoluto all'atomo*, e non già al corpo intiero.

Le due proprietà sopra indicate, estensione cioè ed impenetrabilità, oltre ad essere generali, sono anche *essenziali*, vale a dire inerenti all'essenza della materia, in guisa tale che non si potrebbe concepire l'idea di corpo, senza aggiungervi tosto quella di *esteso* e d'*impenetrabile*, nel senso testè esposto da noi.

L'esperienza di ogni giorno ci prova la divisibilità della materia: i corpi tutti, con maggiore o minore facilità, si riducono in frammenti, questi possono suddividersi in granelli, i granelli in polvere impalpabile, e così via dicendo; la quistione sarà di adoperare strumenti e forze sufficienti. Ma la divisibilità della materia non viene dimostrata in modo luminoso dalle azioni meccaniche, bensì da fatti di un ordine diverso, come le soluzioni, le sostanze odorose, gli animali microscopici. Ponendo un centigrammo di carminio in un litro d'acqua, il

liquido si colora in rosso; prendansi poche cucchiaiate d'acqua così colorata e si mescolino con dieci litri di altra acqua, e si avrà sempre una debole colorazione rosea; quale sarà mai la tenuità delle particelle, che comunicano il loro colore ad una quantità così grande di liquido?

Le sostanze odorose ci offrono una prova ancora più inconcepibile della divisibilità. Un grammo di muschio, conservato in vaso aperto entro una camera, spanderà per lunghissimo tempo il suo forte profumo in tutte le parti dell'ambiente, senza che si verifichi in esso un cangiamento di peso alle più delicate bilancie; eppure per profumare la camera, ove l'aria sempre si rinnova, esso dovette perdere continuamente delle particelle della sua sostanza, tanto tenui da non avere peso apprezzabile neppure riunite a milioni di milioni!

Che diremo ancora delle parti componenti il corpo di tanti animaletti, invisibili ad occhio nudo e solo discernibili per mezzo dei più potenti strumenti di Ottica? Quale sarà mai la picciolezza degli organi, dei tessuti, delle cellule, di un essere invisibile all'occhio disarmato dell'uomo?

La divisibilità teoricamente sembrerebbe doversi spingere sino all'infinito: nel fatto poi non è così. Molte considerazioni teoriche, e sopratutto i risultati ai quali è giunta la Chimica, portano a ritenere che esiste un'ultima particella ulteriormente indivisibile, la quale chiamasi *atomo*. Nessuno ha isolato e nessuno potrà mai isolare l'atomo e misurarne le dimensioni; noi non possiamo studiare che aggregati di atomi.

Ci siamo fatti un'idea della costituzione della materia, supponendola formata da particelle, che chiamammo *molecole*, ognuna delle quali poi, o si confonde coll'atomo, o consta da alcuni atomi riuniti. In Fisica si parla ordinariamente di molecole, e non di atomi, questi ultimi non entrando in giuoco che nei fenomeni spettanti alla Chimica, come vedremo a suo tempo. Ora è provato che le molecole dei corpi non si toccano, o per meglio dire non si aggiustano le une accanto alle altre, senza lasciare fra loro degli spazietti o interstizi, chiamati *pori*. Probabilmente ciò dipende dall'essere le molecole di forma sferica; è naturale che tante piccole sfere, collocate vicine le une alle altre, lascino fra esse degli intervalli, privi della materia che le compone. Tutti i corpi sono muniti di pori; la porosità

è dunque una proprietà generale. Non bisogna credere però che questa proprietà sia intesa nel linguaggio volgare, come s'intende in quello scientifico; così si dice che il legno, le spugne, il carbone, l'argilla, la midolla di pane, ecc., sono corpi porosi, perchè offrono dei piccoli vani, o canali, insomma spazî privi di materia solida; ma tali vacui, detti pori *sensibili*, differiscono completamente dai pori *fisici*, i quali non si possono scorgere neppure coi microscopî i più potenti.

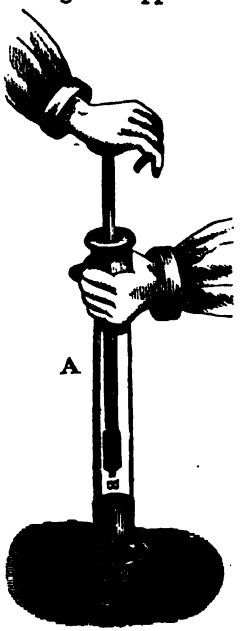


Fig. 210.
Compressibilità dell'aria.

È celebre nella scienza una esperienza fatta dagli Accademici del Cimento, a Firenze, dalla quale si dedusse una prova della porosità dei corpi i più compatti. Essi riempirono d'acqua una sfera d'oro cava, la chiusero ermeticamente con saldatura, e poi la sottoposero a forte pressione: l'acqua formò all'esterno un velo liquido tenuissimo, per cui gli sperimentatori giudicarono che essa fosse trapelata dai pori del metallo. Taluni ritengono che l'acqua escì, non già dai pori dell'oro, ma da sottilissime fenditure, prodottesi nel metallo, a cagione della compressione o dei colpi di martello ricevuti. Comunque sia, la porosità, meglio che da tale esperimento o da altri, è provata dalle due seguenti proprietà generali, cioè la compressibilità e la dilatabilità.

Tutti i corpi sono compressibili, cioè sottoposti a pressione, diminuiscono di volume, si fanno più compatti, ravvicinandosi le loro molecole. Ora fa d'uopo che queste ultime abbiano fra loro degli spazî vuoti di materia, affinchè sia possibile il loro avvicinamento. Di tutti i corpi della natura, i più compressibili sono i gas. L'apparecchio della fig. 210 lo prova; entro un tubo di cristallo a grosse pareti, chiuso ad una estremità, aperto all'altro, penetra uno stantuffo massiccio, che combacia esattamente colle pareti del tubo. Spingendo con forza lo stantuffo, esso giunge quasi fino al fondo del tubo stesso, riducendo così a piccolissimo volume

l'aria, che trova sotto di sè nella sua corsa; ma l'aria è un corpo gassoso, come sappiamo.

I liquidi invece sono pochissimo compressibili; tant'è vero ciò, che gli Accademici del Cimento, dall'esperimento testè citato, credettero di poterè dedurre la incompressibilità dell'acqua. Esperimenti molto precisi dimostrarono di poi che anche i liquidi godono della compressibilità; ma in picciol grado, tanto che ci vogliono delicati apparecchi per constatarlo.

Intermedî fra i gas e i liquidi, sotto il rapporto della compressibilità, sono i solidi; per provare che questi ultimi, anche se molto compatti, si lasciano comprimere, basta ricordare il modo con cui si coniano le monete e medaglie, sottoponendo ad una fortissima pressione dei piccoli dischi di bronzo, d'argento o d'oro, in guisa che l'impronta incavata della matrice si formi in rilievo sul metallo: è naturale che ciò non avvenga, senza che il corpo diminuisca di volume. I corpi più porosi sono di necessità i più compressibili, e viceversa: il chè fa ritenere che gl'intervalli fra le molecole siano considerevoli nei gas, piccolissimi nei liquidi, e di varia estensione nei solidi.

Parlando della porosità e della compressibilità, è utile l'avvertire che in Fisica il volume dei corpi distinguesi in *apparente* ed in *reale*. Quello che possiamo misurare, cioè il volume comprendente le molecole materiali ed i pori esistenti fra esse, è il volume apparente; quando si supponessero distrutti i pori, e le molecole formassero un tutto compatto e ravvicinato in guisa da non lasciare intervalli di sorta, si avrebbe il volume reale, che non ci è dato di giungere a misurare.

I corpi, per causa del riscaldamento, aumentano di volume, si dilatano; la dilatabilità è proprietà generale, la quale consiste nell' ingrandimento degli intervalli, o pori frapposti alle molecole. Questa proprietà sarà da noi meglio studiata in seguito; per il momento ci contentiamo di accennarla.

Una proprietà generale molto importante per le applicazioni che se ne fa, è la elasticità, consistente nella facoltà posseduta dalle molecole materiali di riprendere le posizioni, dalle quali erano state forzatamente allontanate o rimosse, tosto che cessi la causa produttrice di simili spostamenti; da tale facoltà delle molecole dipende il riprendere, che fanno i corpi, la loro forma e il loro volume, appena sieno liberi da esterne influenze.

Vi sono corpi che posseggono la elasticità in modo perfetto, come i corpi aeriformi, ed i liquidi, i quali riprendono sempre il volume, che prima avevano, al cessare della pressione sovr'essi esercitata, con quest'avvertenza però che l'elasticità di tali corpi sta in rapporto colla loro compressibilità. I motori a vapore o ad aria debbono la loro potenza all'elasticità dei corpi aeriformi. Tra i solidi hannovene degli immensamente elastici, come ad esempio, l'avorio, il vetro, il *caoutchouc*, le stecche di balena, i crini, la lana, le penne, molte leghe metalliche, e sopra tutti poi l'acciaio. L'elasticità si manifesta in cinque modi: per *pressione*, per *percussione*, per *flessione*, per *trazione* e per *torsione*. Ai gas ed ai liquidi appartiene più specialmente il primo modo. Il secondo è reso evidente dal seguente semplice esperimento. Si fa cadere da una certa altezza una palla d'avorio, sopra un piano di marmo, sul quale si è steso un sottile strato di nerofumo. Dopo che la palla ha percosso il piano, rimbalza, cioè risale in alto, quasi sino al punto donde cadde: esaminata la palla, si vede sovra di essa una macchia nera, in forma di piccola callotta sferica: come avvenne ciò, mentre sappiamo che fra una sfera ed un piano non vi può essere che un sol punto di contatto? Evidentemente la palla, nell'urtare contro il piano, si è deformata, ravvicinando le sue molecole al centro nella parte percossa, e quindi schiacciandosi alquanto, per poi, in grazia della elasticità, riprendere in un attimo la primitiva forma: anzi è mercè il ritorno delle molecole al loro posto, che si produce il rimbalzare della palla.

Sulla elasticità di flessione si fondano gli archi e balestre, le molle di ogni maniera, le quali si utilizzano come potenze motrici di tanti utili meccanismi, fra cui primeggiano gli orologi; le molle da fucili, da serrature, quelle dei mobili, dei letti, delle carrozze, debbono del pari la loro utilità alla elasticità di flessione, la quale proprietà sfruttasi ancora nella lana, nei crini, nelle piume con cui fannosi materassi, cuscini, ecc.

Quando un corpo è stirato, come un filo fissato ad una sua estremità e recante all'altra un peso, ovvero sottoposto a forze, che tendono ad allungarlo in ambedue i sensi, si allunga realmente, e poi riprende la sua lunghezza primitiva, cessato che sia lo stiramento, dicesi che possiede l'elasticità di trazione:

in questo caso sono l'Acciaio, il Rame, l'Argento, il Platino, il *caoutchouc*, ecc.

Il quinto modo è quello di torsione, secondo il quale un filo torto in un senso e abbandonato a sè stesso, si storce, e finisce per riprendere la disposizione di parti, che prima aveva; i fili di alcuni metalli, ed anche alcuni fili organici, come la seta, ecc., offrono ad alto grado questa elasticità. È da notarsi che in tutti i casi di elasticità sopra menzionati, fa d'uopo che la causa deformante, o flettente, o stirante, o torcente, non oltrepassi una certa intensità, e non duri un tempo troppo lungo; altrimenti le molecole non ritornano più alle primitive posizioni, ed il corpo conserva la nuova forma: allora dicesi che si è oltrepassato il *limite di elasticità*, il quale varia nei diversi corpi.

L'ultima proprietà generale dei corpi è l'inerzia, cioè quella, in virtù della quale essi tendono a conservare invariato lo stato in cui si trovano. Per la inerzia, un corpo non si pone in moto *da sè*, nè tampoco ritorna *da sè* allo stato di quiete. I fatti, che avvengono intorno a noi, sembrano contraddire ad una simile proprietà; ma vedremo fra breve che la conservazione indefinita del riposo e del moto nella materia è un principio assoluto; e se riguardo al moto non lo vediamo verificarsi sulla terra, ciò è dovuto agli ostacoli, che vi si oppongono, e dei quali terremo parola più innanzi.

111. Proprietà particolari dei corpi. — Vi sono delle proprietà, che non appartengono se non ad alcuni fra i corpi della natura, e perciò diconsi proprietà particolari: Tali sono la *duttilità*, la *malleabilità*, la *tenacità*, la *durezza*, la *resistenza*, l'*odore*, il *colore*, il *sapore*, ecc. È *duttile* quel corpo che si lascia facilmente ridurre in fili sottili; i metalli sono in questo caso, come il Ferro, il Rame, l'Argento, l'Oro, e sopratutto il Platino, i fili del quale possono ottenersi di una sottigliezza, che fa stupire, sempre conservando però una certa resistenza.

La malleabilità è la proprietà, per cui un corpo riducesi facilmente in lamine ed in foglie di piccolo spessore. Sono molto *malleabili* il Piombo, il Rame, lo Stagno, l'Argento, e specialmente l'Oro, col quale fannosi foglie tanto sottili da divenire translucide al raggio verde della luce, e da volare per l'aria al minimo soffio.

È *tenace* quel corpo, che tanto meglio resiste alla separazione delle sue parti, sia quando è stirato nel senso della lunghezza, sia quando è premuto da forze, che tendono a spezzarlo o a schiacciarlo. Esempî di questi tre casi di tenacità ci sono offerti da un filo metallico, fisso all'un dei capi e recante dei pesi all'altra (esperimento già citato per dimostrare la elasticità di trazione); da un trave appoggiato alle sue estremità sopra dei sostegni, e caricato di pesi nel mezzo; da una colonna premuta dall'edificio, che essa sostiene. Il primo esempio mostra la tenacità vera e propria, cioè la *resistenza assoluta*, il secondo la resistenza *relativa*, il terzo la resistenza *assoluta negativa*. Naturalmente l'elasticità dei corpi influisce assai sulla loro tenacità.

La durezza è la proprietà, in grazia della quale un corpo scalfisce (incide) gli altri corpi, e non si lascia scalfire da essi; il corpo più duro è il Diamante, come meglio vedremo in seguito. Si può comunicare la durezza ai corpi, che ne hanno poca, per mezzo della tempera, cioè riscaldandoli fortemente, poi gettandoli in un liquido freddo. Così si tempera l'acciaio. Il vetro si può del pari temperare, immergendolo nell'acqua fredda, quando esce infuocato dalla fornace: si fanno così le *lacrime bataviche* ed i *matracci di Bologna;* goccie di vetro fuso colate nell'acqua fredda, prendono la forma di pere, o di grosse lacrime; percosse col martello, non si spezzano; ma rompendone la punta sottile nella quale terminano, tutta la goccia si disfà in minutissimi frammenti, producendo un piccolo rumore. I matracci di Bologna di vetro temperato sono del pari all'esterno di una durezza straordinaria, ma lasciando cadere nel loro interno una pietruzza appuntata, si riducono in frantumi. Abbiamo citati questi esempî per provare che esistono certi aggregamenti forzati di molecole materiali, che le più lievi cause possono disfare.

Un corpo duro può essere al tempo stesso *fragile;* anzi queste due proprietà, durezza e fragilità, vanno spesso insieme. È fragile quel corpo che non resiste al martello, o che cadendo si spezza: così il Diamante è fragile, mentre molti metalli, i legni non lo sono, cadendo non si riducono in frammenti, e sotto al martello non si spezzano; essi sono dotati di resistenza. Alcuni corpi poi si polverizzano facilmente; essi sono *friabili*, come la creta, ecc.

In quanto all'odore, al colore, al sapore dei corpi, cioè a quelle proprietà che sogliono chiamarsi *organoleptiche* ci contenteremo di averle nominate, senza insistervi di più.

112. Gravità — Peso. — I corpi cadono, dicemmo noi, quando vengono abbandonati a sè stessi. La causa di tale fenomeno sta nell'attrazione, esistente fra i corpi stessi ed il globo da noi abitato. Tutti i mondi, che si aggirano nello spazio infinito, si attraggono reciprocamente: i più pesanti, ossia quelli che hanno maggior massa, attraggono con forza più intensa di quella spiegata dai meno pesanti; cioè l'*attrazione è proporzionale alle masse*: massa eguale, forza eguale; massa doppia, forza doppia; massa tripla, forza tripla, ecc. Influisce sull'attrazione anche la distanza esistente fra i corpi; per citare un esempio semplice, la Luna e la Terra si attraggono vicendevolmente; l'attrazione però di quest'ultima è maggiore di quella della prima, perchè maggiore è la massa della Terra di fronte a quella della Luna. Se ora si supponesse la Luna portata ad una distanza dalla Terra *doppia* di quella attuale, (che è in media di 60 volte il raggio terrestre), l'attrazione reciproca dei due astri diverrebbe *quattro volte* minore; se tale distanza divenisse *tripla*, l'attrazione risulterebbe *nove volte* minore. D'altra parte, supposta la Luna collocata a 30 raggi terrestri di distanza dalla Terra, cioè riducendosi questa distanza stessa alla *metà* dell'attuale, l'attrazione sarebbe *quattro volte* maggiore; a distanza *un terzo*, *nove volte* maggiore, e così via dicendo, sempre crescendo l'attrazione al diminuire della distanza, e diminuendo l'attrazione al crescere della distanza, nel rapporto inverso del quadrato; questa legge si enuncia dicendo che *l'attrazione si esercita in ragione inversa del quadrato delle distanze*. È questa grandiosa forza, detta *attrazione universale*, o *gravitazione*, la quale, insieme all'inerzia della materia, ed all'impulso dato alle cose create dalla mano onnipotente di Dio, costituisce il legame, che tiene unite le parti della meravigliosa macchina dell'universo.

Si capisce facilmente che, quando fra i corpi, che si attraggono, ve ne hanno di quelli aventi piccola massa, in confronto degli altri, i primi si precipitano sui secondi: questo avviene per i corpi posti in gran vicinanza del globo terrestre. La linea, che un corpo segue nel cadere, è retta e dicesi *verticale*; essa

risulta perpendicolare alla superficie delle acque tranquille, contenute in bacini di limitata estensione, come sarebbe l'acqua di un tino, di una vasca, ecc. Il semplice strumento, detto *filo a piombo* (fig. 211), così utile nell'arte muraria, ci dà il mezzo di conoscere la direzione della gravità, ossia la linea verticale. Tutte le verticali tendono al centro della Terra, come facilmente capisce chi ha qualche nozione elementare di Geometria, e sa che la Terra è una sfera quasi perfetta. Cadere adunque significa *tendere al centro;* da ciò intendesi che cosa sono gli *antipodi*, e per qual ragione essi stanno in una posizione, che sembra impossibile a chi ignora questi principî scientifici.

Fig. 211.
Filo a piombo.

Nel centro della Terra è accumulata tutta la forza d'attrazione. Vi è del pari in ogni corpo un punto in cui tal forza si concentra: è quello il *centro di gravità*. Nei corpi geometrici ed omogenei, cioè in quelli, in cui la materia è uniformemente distribuita, si sa *a priori* dov'è il centro di gravità; così nel triangolo, esso è ai due terzi di una qualunque delle mediane, partendo dal vertice dell'angolo; nel parallelogrammo, al punto d'incontro delle diagonali; nel circolo, al centro di figura; nel prisma, alla metà dell'asse; nel cono e nella piramide, ai tre quarti della retta, che va dal vertice al centro della base; nella sfera, al centro di figura, ecc. Ritorneremo sul centro di gravità, parlando dell'equilibrio.

La caduta dei corpi è influenzata dalla presenza dell'aria. Ognun sa che un foglio di carta, abbandonato a sè stesso, cade svolazzando, cioè seguendo una via tortuosa, e certo non rettilinea. Se però di quella carta si fa una palla, ripiegandola e schiacciandola fra le mani, e si lascia cadere, la via da essa percorsa è retta e verticale. Nel primo caso, l'aria presentava al corpo cadente una notevole resistenza, che riducesi a minimi termini nel secondo caso. Da questo si deduce che, se l'aria fosse tolta, i corpi di qualsiasi forma e volume cadrebbero nel medesimo tempo. Ciò può farsi col tubo della fig. 212, in cui si posero dei ritagli di foglie d'oro, delle piume, delle pietruzze,

una palla di piombo, ecc.; nelle condizioni ordinarie, cioè quando l'aria riempie il tubo, capovolgendo questo, si vede che la caduta dei varî corpi in esso contenuti si compie in tempi diversi, tanto che la palla di piombo, ad esempio, è già arrivata alla fine della corsa, che le piume non sono neppure alla metà. Estratta poi l'aria dal tubo, mercè la macchina a fare il vuoto, o *pneumatica*, i corpi cadenti arrivano in fondo nel medesimo tempo: il chè sta a provare come la gravità operi egualmente sulla materia, qualunque sia la forma, il volume e la massa dei corpi.

Fig. 212.
Caduta dei corpi nel vuoto.

È facile assicurarsi che un corpo cadente va tanto più presto quanto più cade dall'alto: la sua caduta è dunque *accelerata*, e la gravità è una forza *acceleratrice*. Nella definizione della legge fisica enunciammo, come esempio, la legge principale della caduta dei gravi, cioè che gli *spazî percorsi dal corpo cadente sono proporzionali ai quadrati dei tempi impiegati a percorrerli*. Dicemmo ancora che, essendo i tempi espressi dai numeri 1'', 2'', 3'', 4'', 5''..., ecc., gli spazî percorsi sono rappresentati dai numeri $4^m,9$; $4 \times 4^m,9$; $9 \times 4^m,9$; $16 \times 4^m,9$; $25 \times 4^m,9$..., ecc.

Vi è ancora un'altra legge che dice: *la velocità acquistata da un corpo che cade è proporzionale al tempo della caduta;* dopo un tempo doppio, velocità doppia; dopo un tempo triplo, velocità tripla, e via dicendo: la velocità è dunque il rapporto tra lo spazio percorso da un corpo ed il tempo impiegato a percorrerlo. È da notarsi che la velocità acquistata da un corpo, che cade, dopo un secondo di caduta, *è doppia* dello spazio percorso nel primo secondo; lo spazio percorso nel primo secondo è $4^m,9$, dunque questa velocità è $9^m,8$; il chè significa che un corpo, cadendo liberamente (nel vuoto), dopo un secondo di caduta, quando venisse

a cessare la gravità, potrebbe, solo in grazia della velocità acquistata, percorrere, in un altro secondo, 9 metri e 8 decimetri.

La gravità, variando nella sua intensità sulla superficie della terra (crescendo verso i poli, diminuendo verso l'Equatore), il numero sopra indicato varia un poco da un luogo ad un altro. Queste variazioni si constatano col *pendolo*, il quale nella sua forma più ordinaria, consiste in un grave appeso all'estremità di un filo, di cui si tien ferma l'altra estremità; rimosso il grave dalla sua posizione, tende a ritornarvi, ed a ciò fare eseguisce dei movimenti di discesa e di salita, che diconsi *oscillazioni*. Queste oscillazioni durano lo stesso tempo, quando i pendoli hanno la medesima lunghezza; durano di più, se sono più lunghi: di meno, se sono più corti; si accelerano, se la gravità ha una intensità maggiore, si rallentano, se la gravità ha una intensità minore.

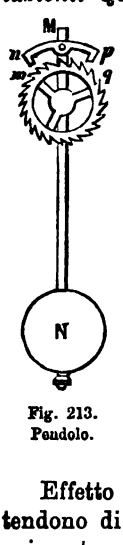


Fig. 213. Pendolo.

Il pendolo ricevette una applicazione di grandissima importanza, quella di servire a rendere uniforme il moto degli orologi (fig. 213); la regolarità perfetta di queste macchine utilissime è dovuta al pendolo, che le accompagna, le cui oscillazioni sono *isocrone*, cioè si compiono tutte nel medesimo tempo. Negli orologi da tasca, la bilancia si sostituisce al pendolo degli orologi da sala, da torre, ecc. e vi adempie il medesimo ufficio. Il pendolo ha servito ancora a dimostrare il moto di rotazione della Terra e la diminuzione della gravità dal polo all'Equatore.

Effetto della gravità è il *peso;* è precisamente perchè i corpi tendono di continuo a cadere, che essi esercitano una pressione sui sostegni, che li portano, sugli ostacoli opponentisi alla loro caduta. Questa pressione, o sforzo, dicesi peso *assoluto*. È necessario di misurare il peso: l'unità adottata per questa misura è il *grammo*, cioè il peso di un centimetro cubo d'acqua distillata, presa a 4 gradi: i multipli del grammo sono il *decagrammo*, l'*ettogrammo*, il *chilogrammo*, il *miriagrammo;* i submultipli sono il *decigrammo*, il *centigrammo*, il *milligrammo*. Per pesare un corpo, cioè per trovarne il suo peso *relativo*, si stabilisce un rapporto numerico tra il peso del corpo stesso e

quello delle unità sopra indicate, servendosi di uno strumento, detto *bilancia*, del quale ci occuperemo più oltre.

Vi è ancora una terza specie di peso, cioè lo *specifico*. Non tutti i corpi pesano lo stesso sotto lo stesso volume. Così il Platino pesa più dell'Oro, questo più dell'Argento, il Piombo pesa più del Ferro, il Ferro più del Solfo, ecc. Il peso di un centimetro cubo d'acqua distillata e a 4 gradi essendo di 1 grammo, si riferiscono a questa unità i pesi specifici di tutte le altre sostanze, solide e liquide. I pesi specifici dei gas, invece, si riferiscono all'aria. Quando si dice, a modo d'esempio, che il peso specifico del Diamante è 3,5, ciò significa che un centimetro cubo di questo minerale pesa 3 grammi e cinque decigrammi. In altra occasione diremo di qualche mezzo per determinare i pesi specifici dei solidi e dei liquidi.

Spesso adoperasi indistintamente la parola *densità*, invece di peso specifico; è necessario però il sapere che vi è differenza fra queste due espressioni, scientificamente parlando. Il peso specifico, come abbiamo veduto, è *il peso dell' unità di volume*, mentre la densità è la *massa dell' unità di volume*. Se la gravità venisse a cessare, per ipotesi, il peso non esisterebbe più, non così la massa o quantità di materia contenuta nei corpi; essa continuerebbe a sussistere, in quantità maggiore negli uni, in quantità minore negli altri, e vi sarebbero per conseguenza sempre dei corpi più densi e dei meno densi; in un centimetro cubico d'Oro vi sarebbe sempre un numero maggiore di molecole materiali che nello stesso volume di Argento, o di Piombo, o di Ferro, ecc.

118. Di alcune azioni molecolari. — L'attrazione è in natura un fatto avente un carattere generale; non solo essa forma il vincolo, che lega i mondi posti a distanze sterminate gli uni dagli altri, ma serve eziandio di legame tra le molecole dei corpi vicinissime fra loro. Conosciamo già la coesione e l'affinità, forze molecolari, che sono causa della forma dei solidi, della loro tenacità, delle combinazioni chimiche, ecc. Vi sono altri fatti dipendenti dall'attrazione molecolare, che brevemente accenneremo. Se si taglia con una lama bene affilata una palla di Piombo, in modo che la palla stessa sia divisa in due metà da un taglio ben netto, quando si pongono in contatto le parti così tagliate, aderiscono tanto fortemente, che non si separano,

se non con un certo sforzo. Questo fenomeno è detto di *adesione*. È in virtù di questa specie di attrazione molecolare, che un solido immerso in un liquido, ne esce *bagnato;* che alla superficie dei corpi aderisce un sottile strato d'aria; che l'inchiostro rimane attaccato alla penna e poi alla carta, su cui scriviamo; che le vernici, i colori, la colla, la pasta, la gomma, ecc., rimangono aderenti ed applicate alle tele, ai legni, ai muri, ecc.

Hannovi dei corpi, che non sono bagnati da certi liquidi, come ad esempio il vetro non è bagnato dal Mercurio; i corpi grassi, untuosi non sono bagnati dall'acqua, ecc. Ora immergendo nel Mercurio tre tubi di diverso diametro, ed avendo d'altra parte tre tubi simili ai precedenti, immersi nell'acqua, osservasi che nei secondi il liquido mostrasi più alto al di dentro che al di fuori; nei primi invece il Mercurio è più basso all'in-

Fig. 214. Capillarità

terno dei tubi che fuori di essi, cioè nel vaso. Di più la superficie dell'acqua è *concava*, quella del Mercurio è *convessa*, apparenze mostrate dalla fig. 214. Questi fenomeni diconsi di *capillarità*, perchè molto visibili nei tubi di sottilissimo diametro, da somigliare a *capelli*. Riguardo al diametro dei tubi, è da notarsi che l'innalzamento o la depressione dei liquidi è *in ragione inversa* del diametro stesso: cioè, fra due tubi, di cui l'uno abbia un diametro doppio, triplo, quadruplo, ecc. di quello dell'altro, l'innalzamento o la depressione nel primo sarà la metà, un terzo, un quarto, ecc. di quella del secondo; come bene vedesi nella fig. 214.

È in virtù della capillarità che l'olio, la cera, il sevo salgono nei lucignoli delle lampade, che un pezzo di zucchero, tenuto per uno de' suoi punti in un liquido, in breve si bagna tutto, ecc. Si collegano pure al medesimo principio i fatti dell'*assorbimento*, quelli dell'*imbibizione* e dell'*osmosi*. Parlando

delle funzioni della vita negli animali e nelle piante, tenemmo parola di queste azioni fisiche; ora vi torniamo sopra, descrivendo l'*endosmometro* (fig. 215), col quale si mostra il fenomeno di osmosi. Una bottiglia senza fondo, BC, è chiusa da una membrana tesa sugli orli; dentro alla bottiglia è dell'acqua gommosa o zuccherata, ed al collo è adattato un lungo tubo verticale, AB. S'immerge il tutto in un vaso DD, contenente acqua; dopo breve tempo, vedesi il livello del liquido innalzarsi entro al tubo, giungere sino in A, ed anche versarsi al di fuori. Analizzando l'acqua del vaso DD, vi si trova della gomma, o dello zucchero, secondo il caso: il che prova che il liquido meno denso è penetrato per *endosmosi* entro quello più denso, mentre quest'ultimo per *esosmosi*, si è mescolato coll'altro; la prima corrente però è più energica della seconda. Anche fra i gas ha luogo l'osmosi, come è facile il provarlo, ponendo una piccola vescica contenente del gas acido carbonico entro ad un'altra vescica con Ossigeno; il gas più denso passa in quello meno denso, e viceversa.

Fig. 215.
Endosmometro.

CAPITOLO II.

Proprietà dei liquidi. — Principio d'Archimede. — Pesi specifici. — Proprietà dei gas. — Macchina pneumatica. — Barometro. — Usi di esso. — Globi aerostatici. — Pompe ed altre applicazioni della pneumatica.

114, Proprietà dei liquidi — Applicazioni. — I liquidi sono caratterizzati da una estrema mobilità delle loro molecole. Essi, come sappiamo, prendono la forma dei recipienti che li contengono. Quando ricevono una pressione esterna in un punto della loro massa, la trasmettono tosto nell'interno di questa e sulle pareti dei vasi, di guisa che essa conservasi intera. Per

citare un esempio, se un liquido, che riempie totalmente un vaso, riceve sopra un centimetro quadrato della sua massa, in virtù di una causa esterna, una pressione di 10 chilogrammi, ogni centimetro quadrato della parete interna del vaso riceve eguale pressione; per cui sopra 50 centimetri quadrati, essa risulterà di 500 chil.; sopra 100 cent. quad., di 1000 chil., e via dicendo. Sopra questo notevole principio, detto della *eguale trasmissione delle pressioni nei liquidi*, si fonda il *torchio idraulico*, una delle macchine più potenti, che abbia la meccanica.

Il torchio idraulico, ridotto alla più semplice espressione, consta di due cilindri comunicanti fra loro, l'uno C (fig. 216), assai più grande dell'altro, D; in ciascuno havvi uno stantuffo e dell'acqua è al di sotto di ambo gli stantuffi. Premendo lo stantuffo A, quello B tende a salire; supposto che il primo discenda con una forza di 100 chil. e che la superficie dello stantuffo B sia 100 volte maggiore di quella di A, la salita di B si farà colla forza di 10,000 chilogrammi.

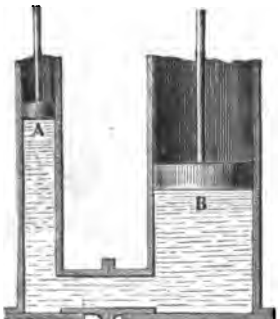


Fig. 216. Torchio idraulico.

La superficie libera di un liquido, che non riempie completamente un recipiente, è piana ed orizzontale; le acque però aventi grande estensione, come i mari, i vasti laghi, ecc. partecipano della forma generale del globo, cioè sono curve. Le acque, e tutti i liquidi dispongono la loro superficie, a seconda delle forze, che li sollecitano: così i mari in vicinanza delle coste sollevano le loro acque, per l'effetto dell'attrazione lunare, dando luogo alle maree, di cui torneremo ad occuparci. Facendo ruotare rapidamente intorno al proprio asse un vaso contenente acqua, la sua superficie cessa di essere piana, si fa cava nel centro, e si rialza sugli orli: in questo caso, interviene una causa, che sempre producesi nel moto circolare o rotatorio, e che chiamasi *forza centrifuga;* questa, combinandosi colla gravità, obbliga l'acqua a prendere una posizione inclinata. Della forza centrifuga parliamo più oltre.

I liquidi esercitano delle pressioni sul fondo e sulle pareti dei vasi, che li racchiudono: la pressione sul fondo è sempre

eguale al peso di una massa, o colonna liquida, avente per base il fondo e per altezza la distanza verticale dal fondo alla superficie libera; e ciò *qualunque sia la forma del vaso*. Fondasi sopra un tal principio l'esperimento della *botte di Pascal* (fig. 217), in cui l'acqua contenuta nella botte e nel lunghissimo tubo a questa adattato, esercita tanta pressione, a cagione dell'altezza del livello sul fondo, da produrre lo sfasciamento della botte stessa.

Fig. 217.
Botte di Pascal.

Le pressioni laterali dei liquidi sono provate dall'*arganetto idraulico* (fig. 218). Dimostrasi ancora che i liquidi esercitano delle pressioni dal basso all'alto, mediante l'apparecchio della fig. 219, in cui il fondo mobile *o t* del cilindro *a d*, immerso nell'acqua, è tenuto aderente all'apertura del cilindro stesso per l'effetto della spinta dal basso.

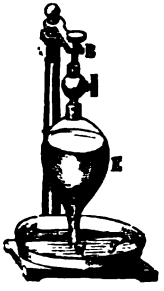


Fig. 218.
Arganetto idraulico.

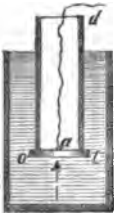


Fig. 219.
Pressioni dal basso all'alto.

Un liquido contenuto in recipienti, che comunicano fra di loro, vi si distribuisce in modo da giungere in tutti allo stesso livello. Su tal principio è fondato il *livello ad acqua* (fig. 220), che rende tanti servigi agli ingegneri. È appunto perchè l'acqua tende a livellarsi nei bacini e condotti, destinati a contenerla, che si hanno gli zampilli delle vasche, nei giardini, nelle piazze, ecc.; l'acqua che viene da luoghi elevati, condotta per canali al tubo centrale della vasca, ne esce con forza, e s'innalza tanto più quanto

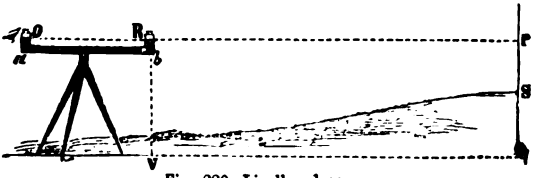


Fig. 220. Livello ad acqua.

più grande è l'altezza donde proviene. Per la stessa ragione, accade lo energico zampillare dell'acqua dai *pozzi trivellati;* basta gettare uno sguardo sulla fig. 221, per assicurarsi che l'acqua contenuta nello strato permeabile *k*, quando si faccia un foro verticale nella corteccia impermeabile sovrapposta, dovrà scaturire e formare un getto al di fuori, cercando essa il suo livello.

Quando in vasi comunicanti si pongono liquidi di diverso peso specifico, e non suscettibili di mescolarsi fra loro, come acqua e mercurio, a modo d'esempio, non vale il principio testè enunciato; in tal caso le altezze dei liquidi sono in ragione inversa dei pesi specifici: nell'esempio citato, la colonna d'acqua sarebbe 18 volte e mezzo circa più alta di quella del mercurio.

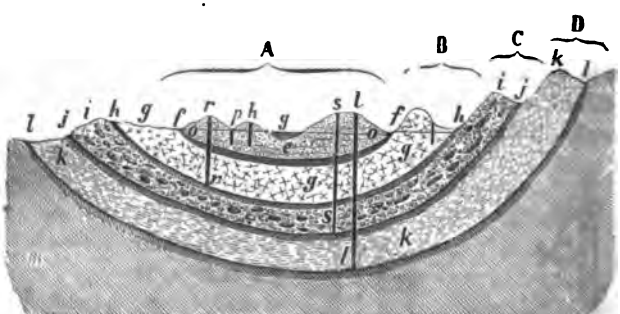


Fig. 221. Pozzi trivellati.

115. Principio d'Archimede — Pesi specifici. — Quando un corpo solido è posto in un liquido, può avvenire che esso vada al fondo, o che galleggi, oppure, caso più raro, che stia in equilibrio dentro al liquido. Ora Archimede dimostrò per il primo che *un corpo sommerso in un liquido riceve dal basso una spinta eguale al peso del liquido spostato;* e siccome questa spinta si esercita contro alla forza di gravità, si suol dire ancora che il corpo sommerso *perde una porzione del suo peso eguale al peso del liquido spostato.* Il principio d'Archimede si dimostra colla bilancia rappresentata nella fig. 222, la quale dicesi *idrostatica;* sotto ad uno dei bacini di essa sono agganciati due cilindri di ottone, A, B, l'uno sovrapposto all'altro; il superiore è cavo, massiccio è l'altro, e riempie perfettamente col suo volume la capacità del primo. Si equilibra la bilancia

con pesi o zavorra sull'altro bacino; ciò fatto, si immerge nell'acqua il cilindro massiccio A, tosto la bilancia s'inclina dalla parte dei pesi, perchè il cilindro riceve dal basso la spinta per parte del liquido: si ristabilirà però l'equilibrio, quando si riempia totalmente d'acqua il cilindro cavo. Qual'è stata adunque la perdita apparente di peso dell'altro cilindro? Evidentemente essa è stata eguale al peso dell' acqua spostata dal cilindro stesso; per comprendere ciò, basta ricordarsi che il volume di esso cilindro è perfettamente eguale alla capacità dell'altro.

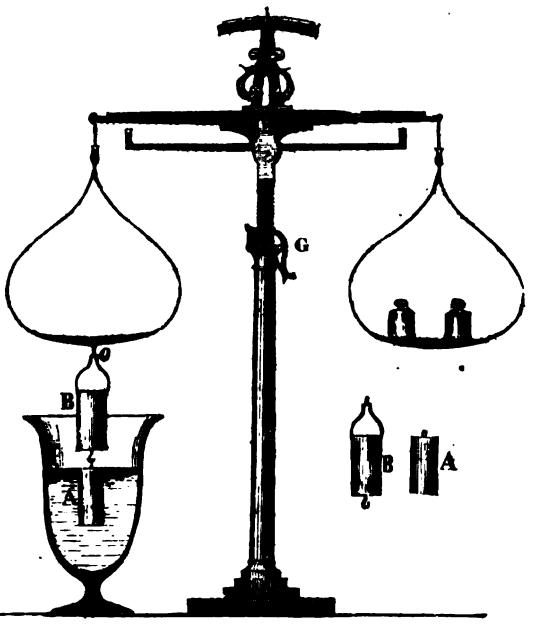


Fig. 222. Bilancia idrostatica.

Col principio d'Archimede si capisce che un corpo, che pesi più del liquido che sposta, deve andare al fondo; se pesa meno del liquido spostato, deve galleggiare; e quando i pesi dell'uno e dell'altro si pareggino, deve rimanere entro al liquido, senza mostrare tendenza, nè a salire, nè a scendere: così accade di un novo posto nell'acqua convenientemente salata. Ciò spiega ancora perchè i corpi degli animali annegati, la cui pelle si tende, in grazia dei gas svolti nella decomposizione, salgono alla superficie delle acque, dopo un soggiorno più o meno lungo in esse; perchè le persone grasse nuotano meglio delle magre, occupando volume maggiore senza avere un peso proporzionato,

il grasso pesando meno del muscolo, ecc. Intendesi inoltre come funziona la *vescica natatoria* dei Pesci; con essa questi animali possono salire o discendere in seno alle acque; se la dilatano, si fanno più voluminosi e salgono; se la restringono, si fanno più piccoli e discendono.

I corpi galleggianti spostano colla loro parte immersa tant'acqua, *che pesa quanto pesano essi stessi*. Tale principio si applica a tutti i battelli, vascelli, ecc. Si dice che una nave è di 1000, 2000 *tonnellate;* ciò significa che essa colla sua parte sommersa sposta un volume liquido di 1000, 2000 metri cubici, e che per conseguenza il suo peso col carico, gli uomini, ecc., che porta, è di un milione, due milioni di chilogrammi. Quando un bastimento è caricato, si affonda di più; quando si scarica, si solleva sul livello delle acque, sempre disponendosi in guisa da spostare colla porzione immersa tant'acqua, che pesi quanto pesa esso galleggiante.

Il principio d'Archimede serve ai fisici a trovare il peso specifico dei corpi, che già definimmo il rapporto tra il peso di un corpo, e quello di un eguale volume di acqua distillata a 4 gradi centigradi. A ciò fare, si prende un frammento del corpo, di qualunque forma esso sia, ma non troppo voluminoso, si lega ad un filo, si sospende sotto un bacino della bilancia idrostatica, e si equilibra con pesi posti sull'altro bacino; poi, avendo preparato un vaso contenente acqua, nelle condizioni sopra indicate, vi si immerge il corpo: l'equilibrio non sussiste più; si ristabilisce col togliere dei pesi dall'altro bacino; si tien conto di questi pesi, e si fa la seguente operazione aritmetica: si divide il peso del corpo nell'aria per la differenza esistente fra questo peso e quello del corpo nell'acqua; il quoziente di tale divisione è il peso specifico voluto. Esempio: il frammento solido pesa nell'aria 100 grammi: per ristabilire l'equilibrio si tolgono dall'altro bacino 65 grammi; la differenza fra 100 e 65 è 35; dividendo 100 (peso del corpo nell'aria) per 35 (peso di esso nell'acqua) il quoziente 2,8 è il peso specifico cercato: questo corpo è il marmo statuario.

Volendo determinare il peso specifico di un liquido, si procede così: si prende una palla di vetro zavorrata con piombo, si sospende ad un bacino della nota bilancia, e s'immerge successivamente nel liquido, di cui cercasi il peso specifico e nel-

l'acqua distillata, avendo avuto cura per lo innanzi di pesare esattamente la palla. Ogni volta che s'immerge la palla in uno dei due liquidi, si tien conto della perdita di peso da essa subita; quindi si divide la perdita di peso della palla nell'acqua per la perdita di peso nell'altro liquido, e si ha nel quoziente ottenuto il peso specifico cercato.

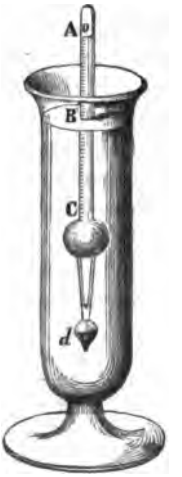


Fig. 228. Areometro.

Anche gli *areometri* sono apparecchi, che servono a trovare i pesi specifici dei solidi e dei liquidi. I più semplici (fig. 228) sono quelli a peso costante ed a volume variabile, detti pesa-sali, pesa-liquori, pesa-latte, ecc. Secondo che s'immergono più o meno nei liquidi, si desume la quantità maggiore o minore di sale, di zucchero, di alcoole, ecc. contenuta nelle soluzioni saline, nei siroppi, nelle acquaviti, nel vino, ecc. Il più esatto è l'*alcoolometro*, il quale dà le proporzioni relative di acqua e di alcoole contenute in un liquore.

Diamo qui appresso una tavola contenente i pesi specifici di alcuni solidi e liquidi più comuni.

NOMI DEI CORPI	Pesi specifici	NOMI DEI CORPI	Pesi specifici
Solidi.		Ghiaccio	0.93
		Faggio	0.85
		Pero	0.73
Platino	21.50	Pioppo	0.38
Oro	19.36	Sughero	0.24
Piombo	11.35		
Argento	10.47	**Liquidi.**	
Rame	8.78		
Ferro	7.78	Mercurio	13.59
Stagno	7.29	Acido solforico conc.	1.84
Zinco	6.86	Acido nitrico ordin.	1.21
Diamante	3.53	Latte	1.03
Marmo statuario	2.83	Acqua di mare	1.02
Solfo	2.03	Olio d'oliva	0.91
Avorio	1.91	Olio di nafta	0.84
Carbone fossile	1.32	Alcoole assoluto	0.79
Ambra	1.07	Etere solforico	0.71

Il peso specifico serve a distinguere le specie mineralogiche, come vedremo; esso serve ancora a determinare il peso relativo di un corpo, che non possa mettersi sulla bilancia, come una statua, un obelisco, una colonna, ecc.; basta conoscerne il volume, e moltiplicare questo per il peso specifico della sostanza con cui tali oggetti sono formati: il prodotto è il loro peso relativo. Avvertasi che, se il volume è espresso in centimetri o decimetri cubici, il peso risulta espresso in grammi o in chilogrammi; se in metri cubici, in tonnellate (1000 chilogrammi). Viceversa, conoscendosi il peso relativo e il peso specifico di un corpo, se ne trova il volume, dividendo il primo per il secondo.

116. Proprietà dei gas — Macchina pneumatica — Macchina di compressione. — Per acquistare delle nozioni sulle proprietà dei gas, basta studiare quelle dell'aria. S'incomincia per ciò a constatare che essa è pesante; questa esperienza si fa facilmente, vuotando d'aria, per mezzo della macchina pneumatica, un pallone di cristallo (fig. 224), di cui si conosce la capacità interna, pesandolo così vuoto, e tornandolo a pesare, quando è di bel nuovo ripieno d'aria: si trova una differenza di peso in più; per ogni decimetro cubo d'aria (o litro) questa differenza è al livello del mare circa 1 grammo ed un terzo. Empiendo il pallone di altri gas, si troverebbero pesi diversi; così l'acido carbonico (anidride) pesa 1,52; il gas cloridrico 1,24; il gas solfidrico 1,19; l'Ossigeno 1,10; l'Azoto 0,97; il gas ammoniaco 0,59; l'Idrogeno 0,07; questi pesi specifici si riferiscono all'aria fatta eguale ad 1.

Fig. 224. Peso dell'aria.

I gas, oltre ad essere pesanti, sono ancora immensamente compressibili ed elastici; lo provammo altra volta col semplice apparecchio della fig. 210; infatti, non soltanto lo stantuffo comprime l'aria e la riduce a piccola frazione del suo volume primitivo, ma, abbandonato dalla mano, che lo spingeva, ritorna indietro con impeto, provando così l'elasticità del gas compresso.

Dicemmo che lo stato gassoso è caratterizzato da una specie di ripulsione esistente fra le molecole di esso, tanto che i gas

hanno tendenza ad occupare spazio sempre maggiore. Questa singolare proprietà si rende evidente nel modo che appresso: si prende una vescichetta di *caoutchouc*, si comprime fra le mani, in modo da espellerne *quasi* tutta l'aria; se ne lega l'apertura, e poi si pone sotto una campana di cristallo, entro la quale si fa il vuoto colla solita macchina pneumatica. La vescica si gonfia, come se qualcuno vi soffiasse dentro, e si distende a guisa di una palla; fatta rientrare l'aria nella campana, essa si sgonfia, e ritorna a farsi grinzosa come prima. La piccola quantità d'aria, rimasta rinchiusa nella vescica, tolta che sia l'aria, che la circondava da ogni lato, tendendo ad occupare uno spazio maggiore, l'occupa *realmente*, e gonfia la vescica: ritornata però l'aria esterna, essa è costretta a riprendere il suo volume. Questa proprietà dei gas è detta ***espansibilità***.

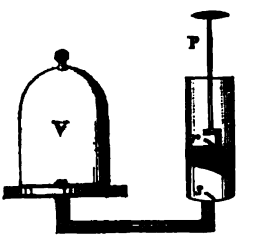


Fig. 225. Macchina per fare il vuoto.

Sulla compressibilità, elasticità ed espansibilità dell'aria, si fonda la macchina pneumatica, già da noi adoperata. Ridotta alla sua più semplice espressione, essa risulta da un cilindro, o *corpo di tromba* (fig. 225), recante in basso un tubo, che comunica con un recipiente V; nel cilindro scorre uno stantuffo P, munito di valvola *r;* una valvola è pure in *s*, al punto di giunzione del tubo in comunicazione col corpo di tromba; ambedue le valvole, *r* ed *s*, si ***aprono dal basso all'alto***. Al salire dello stantuffo, questo lascia dietro di sè un vuoto, che è tosto riempito dall'aria, contenuta nel recipiente V e nel condotto orizzontale; per la sua espansibilità, questo gas apre la valvola *s*, e rarefacendosi, occupa anche parte del cilindro. Allo scendere dello stantuffo poi, la valvola *s* si chiude, l'aria compressa non può ritornare donde venne, ma, facendo sforzo colla sua elasticità contro la valvola *r*, esce da questa e sfugge nell' atmosfera. Risalendo lo stantuffo, nuova quantità d'aria passa dal recipiente V nel corpo di tromba: ridiscendendo esso, quell'aria è espulsa al di fuori. Si capisce che, ripetendosi molte volte di seguito questi movimenti di salita e di discesa dello stantuffo, si possa giun-

gere a vuotare d'aria il recipiente V. Avvertiamo però che, anche colle migliori macchine, rimane sempre nei recipienti una piccolissima quantità d'aria, che è impossibile l'espellere. Per maggiore comodità, le macchine ordinarie (fig. 226) si fanno con due cilindri, mossi da una manovella a due manici; e si modifica alquanto la forma della valvola posta all'ingresso del condotto di comunicazione. Vi si aggiunge inoltre un piccolo apparecchio, detto *provino*, il quale serve a giudicare della quantità d'aria estratta; ne riparleremo fra breve.

Quando le valvole della macchina testè descritta si aprissero *dall'alto al basso*, invece che dal basso all'alto, si avrebbe una mac-

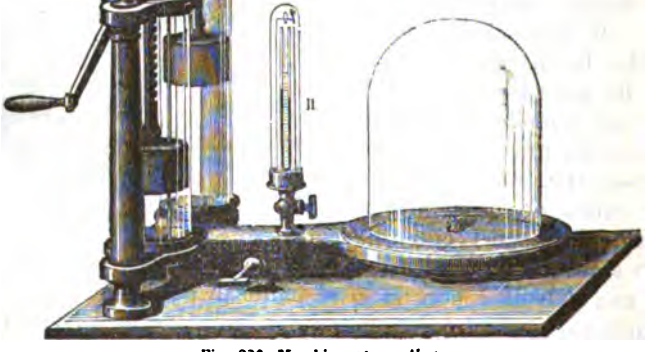


Fig. 226. Macchina pneumatica.

china di compressione, cioè a dire destinata ad accumulare entro ad un recipiente l'aria o qualche altra sostanza gassosa. Al salire dello stantuffo, non potrebbe aprirsi la valvola *s*, e quindi l'aria del recipiente V e del tubo orizzontale non passerebbe nel corpo di tromba; si aprirebbe invece quella *r*, per introdurre l'aria proveniente dal di fuori. Discendendo lo stantuffo, l'aria penetrata nel cilindro, colla sua forza elastica, aprirebbe la valvola *s*, e sarebbe cacciata con forza nel recipiente, mentre non potrebbe ritornare in seno all'atmosfera, perchè la valvola *r* si chiude dal basso all'alto. I limiti della compres-

sione sono raggiunti, quando la forza elastica del gas compresso nel recipiente, esercitandosi contro la valvola *s*, impedisce che si apra. Questa macchina prende generalmente la forma indicata dalla fig. 227, e dicesi *tromba di compressione*. Con essa si scioglie il gas acido carbonico nelle acque gassose artificiali, le quali poi si conservano entro bottiglie ermeticamente chiuse,

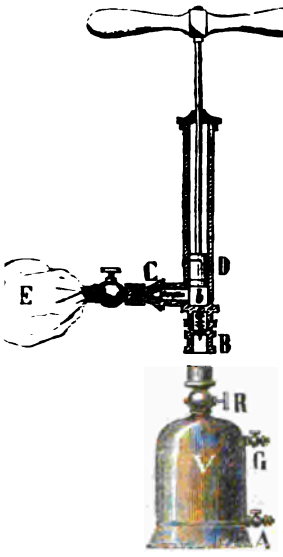


Fig. 227 Tromba di compressione.

Fig. 228. Sifone.

e nei cosidetti *sifoni* (fig. 228), che offrono il vantaggio di poterne fare escire la quantità, che si vuole, senza la dispersione del gas. Basta abbassare la leva C, perchè tosto, per effetto della pressione esercitata dal gas libero sul liquido, questo salga su per il tubo centrale A, e si versi con forza dall'apertura B.

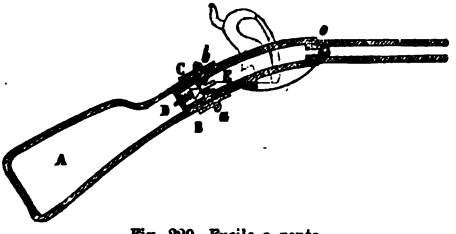


Fig. 229. Fucile a vento.

Colla tromba di compressione si comprime l'aria nel *fucile a vento* (fig. 229), e si dimostra così quanto sia grande la forza spiegata da questo fluido, accumulato in quantità considerevoli

entro limitati spazi. I lavori grandiosi dei trafori del Cenisio, del Gottardo, ecc., furono eseguiti con macchine perforatrici, alle quali somministrava la sua potenza l'aria compressa, entro recipienti speciali, dalla caduta di grandi masse d'acqua.

117. Pressione atmosferica — Barometro. — L'aria, dicemmo noi, è pesante; ogni metro cubo pesa, al livello del mare, circa 1300 grammi. Riflettendo che l'atmosfera forma una immensa massa gassosa, che circonda il globo terrestre e che s'innalza ad un'altezza non perfettamente cognita, ma certo non minore di 100 chilometri, è facile il giungere a questa conseguenza: l'aria col suo peso deve esercitare una notevole pressione sulla terra e sui corpi posti alla superficie di essa.

Fig. 230. Pressione atmosferica.

Una tale deduzione è confermata dall'esperienza. Semplicemente dimostrasi il fatto coll'aspirare entro un tubo, una estremità del quale immergesi nell'acqua; il liquido sale nella bocca, spintovi dalla pressione atmosferica, essendo stato fatto il vuoto nel tubo, mercè l'aspirazione. Alla stessa causa è dovuto il fatto offerto da un bicchiere (fig. 230), o altro recipiente, totalmente ripieno di acqua, sulla quale si stende un sottile foglio di carta, che combacia in ogni punto cogli orli dell'apertura; tenuto capovolto il recipiente, il liquido non si versa, in grazia della pressione dell'aria esterna, pressione, è bene il notarlo, che fa sentire la sua azione anche dal basso all'alto.

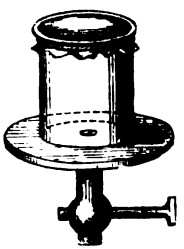


Fig. 231. Crepa-vescica.

Quando ci occuperemo di Chimica, vedremo che il metodo seguito per raccogliere i gas sul così detto *tino pneumatico* si fonda sulla pressione atmosferica.

Sul piatto della macchina pneumatica si adatta un manicotto di vetro (fig. 231), una delle cui aperture è chiusa da un pezzo di vescica, legato sugli orli. Mentre si fa il vuoto nello spazio compreso tra il piatto e la membrana, quest'ultima s'incurva facendosi concava, e continuando l'operazione, si rompe producendo un forte rumore. Questo esperimento, detto del *crepa-vescica*, ci dà una prova della intensità della pressione atmosferica.

Gli *emisferi di Magdeburgo* (fig. 282), sono due semi-sfere di ottone, cave nell'interno, combacianti perfettamente per gli orli, e formanti, se riunite, una sfera cava, entro la quale si può fare il vuoto. Prima dell'operazione, i due emisferi si separano l'uno dall'altro con grande facilità; fatto il vuoto e chiusa la chiavetta (fig. 283), di cui sono muniti, la separazione non si ottiene, se non con grandissimo sforzo; e quando le mezze sfere siano alquanto voluminose, non vi è forza umana, che sia bastevole a separarle.

Questi esperimenti stanno a dimostrare che la pressione atmosferica fa sentire la sua azione, tutte le volte che l'equilibrio, fra l'atmosfera e qualche massa gassosa, è turbato o rotto. Finchè l'aria sta dentro al crepa-vescica, o agli emisferi, l'equilibrio sussiste tra la pressione interna e quella esterna; appena tolto il gas interno, quello, che sta al di fuori, manifesta la sua azione in modo evidente.

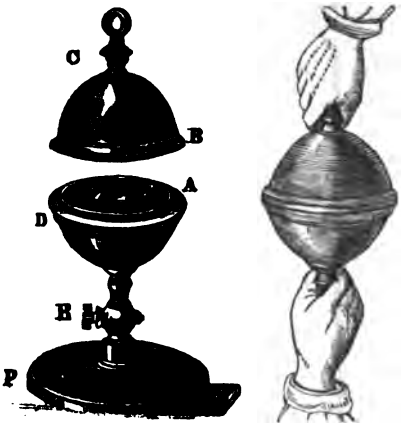


Fig. 282-283. Emisferi di Magdeburgo.

Non basta per altro il sapere che esiste la pressione dovuta al peso dell'aria, che essa è considerevole; bisogna anche misurarla, e ciò fassi col *barometro*. Ripetiamo per questo la celebre esperienza del nostro Torricelli (fig. 284). Fatta scelta di un tubo di cristallo, lungo all'incirca un metro, chiuso ad uno de' suoi capi, aperto all'altro, riempiamolo di Mercurio, poi, chiusane col dito pollice della mano destra l'apertura, capovolgiamolo, ed introduciamone l'apertura stessa in una vaschetta, contenente pure Mercurio, avvertendo di non togliere il dito, fintantochè il tubo non sia immerso per una piccola porzione nel liquido metallo. Ciò fatto, si vede il Mercurio discendere nel tubo, sino ad un certo punto D, e quivi fermarsi, rimanendo sollevata una colonna liquida, AD, la quale misurata si trova essere a

un dipresso di 76 centimetri, se l'esperimento si compie al livello del mare, o almeno in luoghi poco elevati sul livello di questo. Evidentemente il Mercurio, calando nel tubo, lascia dietro di sè un vuoto perfetto, DB, quello che dicesi *vuoto assoluto*. È la pressione atmosferica, gravitante sul Mercurio del pozzetto C, che tiene sollevata la colonna liquida entro al tubo, perchè non havvi equilibrio fra l'interno e l'esterno. Tant' è vero ciò, che se portassimo l'apparecchio così preparato entro un recipiente, dal quale si estraesse l'aria, si vedrebbe il Mercurio discendere nel tubo, a misura che il vuoto si facesse, e dato che l'aria potesse essere estratta tutta, il livello del Mercurio dentro al tubo e fuori di esso sarebbe sulla stessa linea orizzontale. L'esperimento torricelliano si potrebbe ripetere con acqua, con alcoole, con qualsiasi liquido; ma i tubi da adoperarsi in tal caso dovrebbero essere molto lunghi. La colonna d'acqua al livello del mare, sarebbe di 10 metri e un terzo; quindi il tubo necessario occorrerebbe fosse almeno di 11 metri. La ragione del fatto è chiara: se una colonna di Mercurio, alta 76 centimetri, fa equilibrio alla pressione atmosferica, una colonna d'acqua, per compiere lo stesso ufficio, dovrà avere una altezza più di 13 volte e mezzo maggiore, perchè appunto l'acqua pesa 13 volte e mezzo circa meno del Mercurio, a parità di volume; ora $0^m,76 \times 13,6 = 10^m,336$.

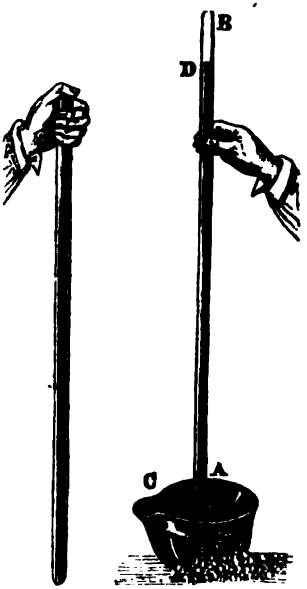


Fig. 234. Esperienza torricelliana.

Ora ci è facile il capire perchè un recipiente pieno d'acqua e capovolto sull'acqua stessa, coll' apertura in basso, rimane pieno di liquido; bisognerebbe che quel recipiente avesse una lunghezza maggiore di $10^m,33$ perchè l'acqua vi si vedesse calare. Lo stesso dicasi di qualunque tubo contenente Mercurio, che sia più corto di 76 centimetri: esso rimane totalmente pieno;

e il liquido in esso non cala, a meno che la pressione non venga a diminuire. Il provino, adattato alla macchina pneumatica, e del quale già tenemmo parola, è appunto un *barometro troncato*, vale a dire più corto assai dell' ordinario; il Mercurio riempie abitualmente tutto il tubo; ma quando una certa quantità d'aria è estratta, il Mercurio discende, tanto più quanto più perfetto è il vuoto.

118. Usi del barometro. — Varie sue forme. — Il barometro misura la pressione atmosferica, cioè ci dice quanto pesa l'aria, che circonda il globo terrestre. Per fissare le idee e ben comprendere questa magnifica applicazione del barometro, basta supporre che il tubo di esso offra una sezione di un centimetro quadrato, ossia, se si vuole, invece di essere di forma cilindrica, sia di forma di parallelepipedo, a base di un centimetro quadrato, escluso lo spessore del cristallo, che lo forma. Essendo 76 centimetri l'altezza della colonna mercuriale, nelle condizioni normali, e sapendosi che il peso di un corpo trovasi facilmente, quando se ne conosca il volume e il peso specifico, si ha che la colonna barometrica, il cui volume è 76 centimetri cubici, pesa 1 chilogrammo e 33 grammi. Questo è dunque il peso di una colonna d'aria, avente per base sulla terra un centimetro quadrato, e per altezza la distanza verticale dalla terra ai limiti superiori dell' atmosfera, dovunque essi siano. Dal peso esercitato dall'atmosfera sopra un centimetro quadrato, si risale a quello di una colonna d'aria avente un decimetro quadrato di base, moltiplicando il primo numero per 100, quindi si ha 103 chilogrammi. La moltiplicazione per 100 di questo ultimo numero dà 10,300 chilogrammi, che è il peso di una colonna d'aria di un metro quadrato di base, e avente l'altezza di tutta l'atmosfera. Sul miriametro quadrato la pressione, dovuta al peso dell' aria, sarà sulla terra di circa mille milioni di tonnellate; la superficie del globo terracqueo valutandosi a un dipresso di 5,000,000 di miriametri quadrati, il peso totale di tutta quanta l'aria atmosferica si può calcolare approssimativamente di 5,000,000,000,000,000 di tonnellate.

La superficie del corpo di un uomo adulto, di statura media, valutasi di circa un metro quadrato e mezzo; ond' è che la pressione atmosferica sul corpo umano oltrepassa d'assai i 15,000 chilogrammi. Una così enorme pressione non è da noi avver-

tita, nelle ordinarie condizioni, perchè si esercita in tutti i sensi, in alto, in basso, a destra e a sinistra, e dal conflitto di opposte azioni, nasce l'equilibrio; di più i gas interni oppongono una resistenza a tale pressione. Anzi quest'ultima è necessaria alla vita, mantenendo entro ai loro vasi il sangue e gli altri liquidi circolanti nel corpo; infatti una diminuzione non lieve nella pressione atmosferica produce emorragie pericolose, senza contare altri sconcerti, dipendenti dall'alterato funzionamento degli organi.

È poi in grazia della pressione atmosferica, che l'aria introducesi nei nostri polmoni ad ogni inspirazione, venendo colla dilatazione del torace e della capacità polmonare a prodursi una rarefazione dell'aria interna. Per la stessa ragione, il latte penetra nella bocca del bambino, che possiede nelle sue labbra e nelle sue gote una mirabile macchina pneumatica.

Fig. 235. Pressione atmosferica.

Gli effetti della diminuita pressione sopra una parte del nostro corpo, si rendono evidenti col mettere la mano sull'apertura di un vaso, entro al quale si fa il vuoto (fig. 235), badando che l'orifizio rimanga esattamente chiuso dalla mano stessa. Avvertesi sino da i primi colpi di stantuffo una sensazione spiacevole di peso sul dorso della mano; continuando a farsi il vuoto, la pelle del palmo si tumefà, poi piccole goccioline di sangue incominciano a trapelare dai pori; per cui non è cosa prudente il continuare l'esperienza. Le così dette *coppette* sono fondate sopra un tale principio.

Il barometro, che abbiamo descritto, ripetendo l'esperimento torricelliano, è quello detto a *pozzetto* (fig. 236); si fabbrica d'ordinario con canna un po' grossa per evitare per quanto è possibile, gli effetti della capillarità; si adatta ad una tavoletta verticale divisa in millimetri, sulla quale si legge l'altezza della colonna mercuriale. Le indicazioni di *bello*, *variabile*, *tempesta*, ecc., che sogliono mettere sui barometri spacciati in commercio, non hanno valore alcuno nelle osservazioni scientifiche. Oltre al barometro a pozzetto, si fabbricano i baro-

metri *a sifone* (fig. 237), quelli *a quadrante*, ecc. Una forma di barometro molto utile ai viaggiatori è quella di Fortin, il cui pozzetto è a fondo mobile; girando una vite si solleva il fondo stesso, si obbliga il Mercurio a riempire tutto il pozzetto e tutto il tubo, e così si rimedia al pericolo di rottura, in caso di trasporto dello strumento da un luogo ad un altro. Si fabbricano ancora dei barometri, fondati sulla elasticità delle lamine metalliche, e sulla pressione atmosferica. Il barometro metallico di Vidi, detto *aneroide*, è fatto di una scatola di metallo, a pareti sottili, entro la quale fu praticato il vuoto; le variazioni della pressione fanno abbassare o rialzare la parete anteriore della scatola, ed i movimenti di essa parete, mediante apposito meccanismo, sono trasmessi ad una lancetta, che si muove sopra un quadrante graduato. La graduazione si fa con un buon barometro a Mercurio campione. Qualche volta, invece di una scatola, si costruisce il barometro metallico con un tubo pure metallico, piegato a cerchio e dal quale

Fig. 236. Barometro a pozzetto.

Fig. 237. Barometro a sifone.

fu estratta l'aria: questo barometro è rappresentato nella figura 288.

L'oceano dell'aria, essendo in uno stato di continua fluttuazione, in grazia del calore in eccesso o in difetto, e delle correnti, che l'attraversano in ogni senso, il peso dell'aria deve necessariamente variare ad ogni istante. È ciò che ci dimostra la colonna barometrica, col salire o discendere di quantità più o meno grandi. Così nei nostri paesi, allo stabilirsi della corrente polare, che rende l'aria più asciutta, più fredda e quindi più condensata e pesante, il barometro sale; ma la corrente polare suole recare serenità di cielo; dunque il salire del barometro è un pronostico di bel tempo. La corrente equatoriale all'incontro rende l'aria più umida e calda, quindi più rarefatta e meno pesante, per cui la colonna mercuriale discende; ma la corrente equatoriale suole recare annuvolamento di cielo, pioggia, ecc.: dunque lo scendere del barometro è pronostico di cattivo tempo. Questa è la regola ordinaria, la quale va soggetta a qualche eccezione, di lieve importanza però. Quello che si può dichiarare immancabile si è, che qualsiasi abbassamento improvviso e considerevole della colonna barometrica predice un prossimo sconvolgimento atmosferico. I cicloni, per esempio, dei quali già parlammo, sono sempre annunziati da tali brusche depressioni della colonna mercuriale. Oggidì dappertutto negli osservatorî meteorologici si misura diligentemente e più volte al giorno la colonna barometrica, affine di trarne le più utili conseguenze per l'Agricoltura, per la Medicina, per la Fisica, ecc. Gli osservatorî delle coste specialmente rendono grandi servigi alla navigazione, potendosi da essi, mercè il telegrafo elettrico, dare avviso alle altre stazioni marittime degli imminenti uragani, preannunziati dal barometro.

Fig. 288. Barometro metallico.

Il peso dell'aria atmosferica, essendo la causa del solleva-

mento del Mercurio nel tubo barometrico, è naturale che portando in alto il barometro, il Mercurio deve discendere; portandolo invece in qualche profondo sotterraneo, deve salire. Ecco perchè noi abbiamo sempre supposto di compiere le esperienze col barometro a livello del mare, ove la pressione media è normale, cioè di 0m,760. Intendesi per pressione *media* quella, che ottiensi sommando molte medie *annue*, e dividendone la somma per il numero degli anni; le medie annue ottengonsi, col sommare le medie *mensili* e dividerne la somma per 12; le medie mensili si hanno dalle medie *diurne*, sommate e divisane la somma per 30, 31, 28, o 29, secondo il caso; finalmente le medie diurne sono il risultato di almeno tre osservazioni, fatte a varie ore del giorno, sommate e divisane la somma per il numero delle osservazioni stesse.

Fig. 239. Baroscopio.

Quando si conoscesse la legge, secondo la quale la densità dell'aria va diminuendo a misura che si sale, il barometro ci servirebbe con massima facilità a misurare le altezze. Tale legge essendo sconosciuta, la misura delle altezze con questo strumento diviene un problema assai complicato, nei particolari del quale non possiamo entrare; esso però fu risoluto dai matematici.

119. Globi aerostatici. — Il principio d'Archimede, da noi già esposto, si applica non solo ai liquidi, ma eziandio ai gas. Qualunque corpo immerso nell'aria, e vi stanno quasi tutti i corpi della natura, riceve dal basso una spinta eguale al peso dell'aria occupata dal corpo stesso. Nelle condizioni ordinarie, vi è troppo grande sproporzione fra il peso dell'aria spostata e quello dei corpi, che la spostano, per cui non si vede che questi altimi abbiano tendenza ad andare in alto. Lo prova per altro l'apparecchio della fig. 239, detto *baroscopio*, in due corpi dello stesso peso, ma di volume diverso, sono attaccati alle estremità di un fusto di bilancia F, e si fanno equi-

librio ; portato l'apparecchio nel recipiente della macchina pneumatica e fatto il vuoto, l'equilibrio è rotto, il fusto cade dalla parte del corpo più voluminoso, provando così che nell'aria la spinta ricevuta da esso ne diminuisce il peso.

Ma, se faremo in guisa che un corpo abbia grande volume e relativamente piccolo peso, lo vedremo salire verso il cielo, con forza tanto maggiore, quanto più sarà voluminoso e quanto meno peserà. Il semplice esperimento citato da noi in sul principio dei nostri studi di Fisica, è appunto la prova di questo principio. Il globo di carta aperto al basso e sotto l'apertura del quale si tiene un corpo acceso, realizza le condizioni volute. Infatti esso è leggerissimo e sposta molta aria; riscaldando l'aria contenuta nel suo interno, la dilatiamo, cioè ne aumentiamo il volume; essa non può quindi stare tutta entro al globo, ed in parte ne esce, il suo peso è diminuito tanto che, unito esso a quello dell'inviluppo sottile, è minore del peso dell'aria spostata.

Fig. 240. Globo aerostatico.

Così risolvettero il problema della navigazione aerea i fratelli Montgolfier, un secolo fa, costruendo il primo pallone o globo aerostatico ad aria calda, il quale dal nome degli inventori dicesi *mongolfiera*. Presto conobbesi che vi era un modo migliore di costruire i palloni, e si fecero chiusi e ripieni di gas Idrogeno, che è circa 14 volte più leggero dell'aria: con simili aerostati si intrapresero dei viaggi aerei, sia per diletto, sia per iscopi scientifici. Oggidì si usa gonfiare gli aerostati col *gas-luce*, che trovasi bell'e preparato nei gasometri; il peso specifico di questo gas essendo assai maggiore di quello dell'Idrogeno, ciò obbliga gli aeronauti a costrurre palloni di grandi dimensioni, per avere una sufficiente forza di ascensione.

Qualunque pallone ben fatto (fig. 240) si costruisce di seta impermeabile, si circonda di una rete di corda, i cui capi si riuniscono in basso per sostenere la navicella destinata a portare i viaggiatori. Vi si aggiunge una valvola nella parte superiore.

da potersi aprire mediante una corda; quando l'aeronauta vuole discendere, tira la corda della valvola, del gas esce e dell'aria esterna entra in sua vece nel globo; il peso di questo è aumentato, e cala. Il viaggiatore porta ancora seco dei sacchetti pieni di sabbia (zavorra), che egli vuota per alleggerire il pallone e per acquistare maggiore potenza ascensionale; nè dimentica di munirsi di strumenti di Fisica, come barometro, termometro, igrometro, bussola, ecc. I viaggi aerei di parecchi scienziati hanno provato l'abbassamento della temperatura nelle alte regioni dell'atmosfera, l'estremo asciuttore, che regna in esse, la rarefazione dell'aria, che rende così difficile la respirazione, accelera la circolazione e produce emorragie, effetti dovuti, come sappiamo, alla diminuita pressione. Gli aerostati hanno reso e possono rendere ancora servigi di sommo rilievo agli eserciti in tempo di guerra ed alle città assediate (1). Giovano eziandio a facilitare alcune osservazioni astronomiche.

120. Alcuni apparecchi fondati sulle proprietà dell'aria e sulla pressione atmosferica. — I principî precedentemente esposti ci servono a capire alcuni apparecchi interessanti, quali sono le *pompe*, il *sifone*, la *fontana nel vuoto*, quella *intermittente*, ecc. Una pompa serve a sollevare l'acqua da un serbatoio inferiore; ciò può ottenersi colla aspirazione, colla pressione, o con ambedue queste azioni ad un tempo: quindi abbiamo la pompa *aspirante*, la *premente*, e l'*aspirante* e *premente*. Nulla di più semplice di una pompa aspirante (fig. 241): essa è costrutta, come la macchina pneumatica, o tromba ad aria; soltanto, invece del recipiente ove si fa il vuoto, si ha il serbatoio dell'acqua, comunicante mediante un condotto verticale, AH, col corpo di tromba; due sono le valvole, aprentesi dal basso all'alto, l'una S', all'estremità superiore del tubo di aspirazione, l'altra S, nel corpo dello stantuffo. S'intende facilmente che ai primi colpi di stantuffo, l'aria è aspirata e cac-

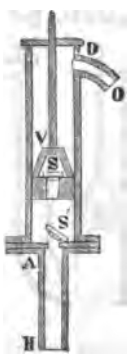


Fig. 241.
Pompa aspirante.

(1) Attualmente si parla molto del modo di dirigere i globi aerostatici, che sarebbe stato trovato in Francia, e sul quale la pubblica opinione non si è per anche definitivamente pronunziata

ciata fuori dal condotto di aspirazione e dal corpo di tromba; l'acqua non viene che dopo, spinta in su dalla pressione atmosferica, gravitante sulla superficie liquida del serbatoio. Siccome noi imparammo a valutare questa pressione, dedurremo subito che l'acqua non può salire, entro una pompa aspirante, che a $10^m,88$, avendo a quel punto raggiunta l'altezza, che basti ad equilibrare la colonna d'aria corrispondente. In pratica però questo limite non è mai raggiunto, molte essendo le imperfezioni delle pompe, anche quando sono costrutte con molta precisione. Il salire limitato dell'acqua nelle pompe aspiranti, fu verso la metà del secolo XVII, il punto di partenza della invenzione del barometro. I fontanai di Firenze, non potendo far ascendere l'acqua, con questo mezzo, nel palazzo Pitti, all'altezza che desideravano, domandarono spiegazione del fatto al gran Galileo; questi l'attribuì alla pressione atmosferica, ma fu il discepolo Torricelli, che fece gli opportuni esperimenti, per dimostrare il principio, essendo l'illustre maestro già vecchio e cieco.

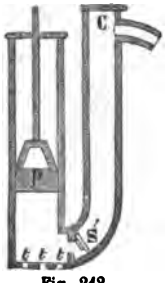


Fig. 242.
Pompa premente.

Vi sono delle pompe, in cui l'acqua si spinge in alto, mediante la pressione di uno stantuffo massiccio (fig. 242); allora il corpo di tromba sta immerso nell'acqua del serbatoio, e reca una o più valvole *t*, *t*, *t*, che si aprono dal basso all'alto; lateralmente a detto corpo havvi un tubo verticale C, servente all'ascensione del liquido, e munito di valvola S', aprentesi dall'interno all'esterno, e collocata al punto di giunzione del tubo stesso col corpo di tromba. Lo stantuffo P che, come dicemmo, è privo di valvole, nel salire, aspira l'acqua, e la fa penetrare nel cilindro, aprendosi la valvola del fondo; nel discendere poi, comprime il liquido, obbliga a chiudersi la valvola del fondo, ed apre in quella vece la valvola laterale, di guisa che l'acqua sale su per il condotto di ascensione, ad una altezza dipendente dalla forza, con cui si spinge in basso la stantuffo; teoricamente questa altezza non ha limite. Questa è la pompa *premente;* se a quest'ultima si aggiunge un tubo di aspirazione, alquanto lungo, si ha la pompa *aspirante e premente*.

Le pompe *ad incendî* (fig. 243) sono formate da due pompe

prementi, accoppiate e fatte manovrare con un sistema somigliante a quello della macchina pneumatica, cioè alternativo: l'acqua, che continuamente è versata entro un bacino metallico, nel quale sono posati i corpi di tromba, viene spinta con forza entro un lungo tubo di gutta-percha, munito alla estremità di un cannello di ottone, con foro non troppo largo; da esso esce un getto liquido di grande violenza; la continuità del getto è dovuta all'aggiunta del serbatoio ad aria, la cui elasticità supplisce all'intermittenza della pressione, dovuta all'invertire che si fa ad ogni istante il moto del bilanciere. Per farsi un'idea del giuoco del serbatoio ad aria nella pompa ad incendî, basta servirsi del piccolo apparecchio rappresentato nella fig. 244; soffiando con forza entro il tubo, che attraversa il turacciolo della bottiglia e giunge fino verso il fondo di essa, e togliendo poi la bocca, si vede uno zampillo molto energico prodursi dall'estremità del tubo: nel soffiare abbiamo accumulata e condensata dell'aria nello spazio compreso tra le pareti della bottiglia e la superficie del liquido, ed è la forza elastica di quell'aria compressa, che produce lo zampillo.

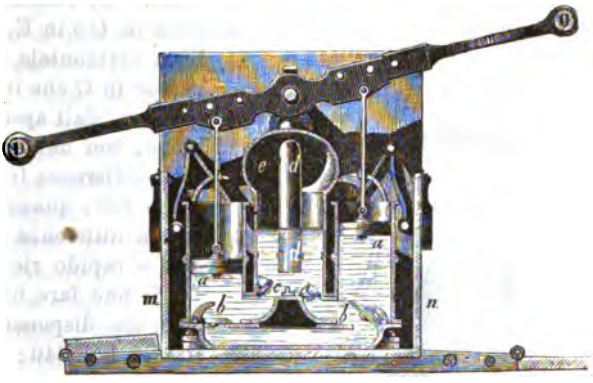


Fig. 243. Pompa ad incendi.

Fig. 244. Elasticità dell'aria compressa.

Il *sifone* è un semplice apparecchio, destinato a travasare i liquidi senza intorbidarli; consta di un tubo ripiegato, avente i rami di disuguale lunghezza; quello corto si introduce nel vaso, dal quale deve estrarsi il liquido, mentre si aspira colla bocca all' estremità del ramo più lungo. Naturalmente, per il vuoto

fatto entro al tubo, il liquido vi si precipita tosto, e comincia ad effluire al di fuori; ma l'efflusso non è momentaneo, bensì continua, fintantochè non siavi più liquido nel vaso, se il ramo corto pesca fino al fondo di esso. Dando un'occhiata alla fig. 245 si vede che la pressione è la stessa in C e in E, sulla medesima linea orizzontale, ma è maggiore invece in C che in B, e il liquido effluisce, dall'apertura del ramo lungo, con una forza dipendente dalla differenza fra le due colonne AB e CD; quanto maggiore sarà questa differenza, tanto più energico e rapido riescirà l'efflusso.

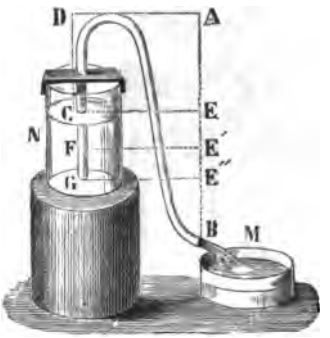


Fig. 245. Sifone.

Si può fare un sifone intermittente, disponendolo come mostra la fig. 246; versando acqua nel vaso, fintantochè essa non giunga in C, il sifone non si può caricare, nè può effluire il liquido dall'apertura del ramo più lungo B; caricato che sia il sifone, il vaso si va vuotando, sino a che l'acqua non sia abbassata al livello di A; allora cessa ogni efflusso, per ricominciare, dopo qualche tempo, se si ha cura di introdurre continuamente nel vaso una proporzionata quantità di liquido. Vi sono delle *fontane intermittenti naturali*, che si spiegano colla teoria del sifone.

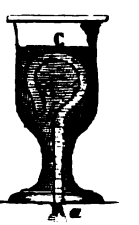


Fig. 246. Sifone intermittente.

Poichè siamo a parlare di fontane, diremo della *fontana nel vuoto;* essa si ottiene, quando si estragga l'aria intorno alla bottiglia, di cui ci servimmo testè per provare l'elasticità dell'aria compressa (fig. 244); lo zampillo producesi tosto, in grazia della pressione esercitata dall'aria sul liquido, pressione non più controbilanciata da quella esterna. Si può ancora ottenere lo stesso effetto, colla disposizione della fig. 247. Il vuoto è fatto nel recipiente E; dopo estratta l'aria, si chiude la chiavetta, e si colloca l'apparecchio in una vaschetta contenente acqua; appena aperta la chiavetta, il liquido zampilla con grandissima forza dal tubo centrale, terminato in foro sottile

e prolungato sino al fondo dell'apparecchio. Questa volta è la pressione atmosferica, che fa sentire la sua azione sull'acqua della vaschetta, e la spinge su per il tubo.

Termineremo di parlare delle applicazioni della *pneumatica*, che così chiamasi questo ramo della Fisica, dicendo due parole del *saggiatore di liquidi* e del *soffietto*. Il saggiatore, fatto come mostra la fig. 248, s'immerge entro il liquido, che si vuole saggiare, tenendolo per il piccolo manico; naturalmente il liquido vi penetra; allora si chiude l'apertura superiore col pollice, e si può trasportare, ove si vuole, senza che si versi una sola goccia dall'apertura inferiore rimasta aperta; basterà togliere il dito, perchè l'efflusso tosto si produca, per cessare appena si torni a chiudere.

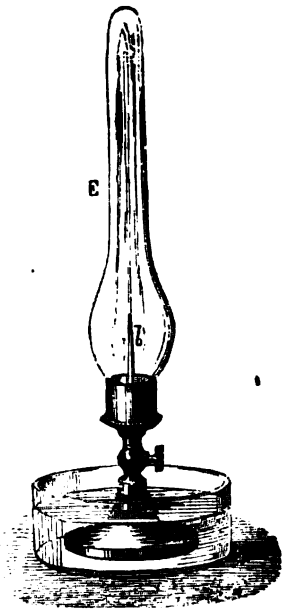


Fig. 247. Fontana pneumatica.

Il soffietto più semplice consiste in due tavolette A, B (fig. 249), riunite fra loro da una pelle ripiegata con varie piegature C; una delle tavolette ha un foro, con valvola aprentesi dall'esterno all'interno; havvi poi un tubo metallico E, che serve all'uscita

Fig. 248. Saggiatore dei liquidi.

Fig. 249. Soffietto.

dell'aria. Allontanando le tavolette, si rarefà l'aria interna, e dalla valvola entra quella esterna; avvicinandole invece, l'aria compressa sfugge dal tubo E. Parlando della respirazione, dicemmo che il giuoco dei polmoni è simile a quello del soffietto.

CAPITOLO III.

Principî di Meccanica. — Forze e moto con le applicazioni più utili alle macchine semplici, all'Industria, all'Agricoltura, ecc.

121. Definizioni — Composizione delle forze angolari — Risoluzione di una forza. — In natura il moto è continuo; gli astri cangiano di luogo nello spazio ad ogni istante; i corpi sulla terra fanno lo stesso, ed anche quando ci appaiono immobili, le loro molecole sono in uno stato di continuo movimento. La quiete *assoluta* adunque non si realizza mai, e non possiamo studiare che *quieti relative*, come non assistiamo che a *moti relativi*. La causa capace di produrre il moto, di modificarlo, di trasformarlo, è ciò che chiamasi *forza*. Le forze sono di varia natura, e si sfruttano dall'uomo in diverse guise; così egli sfrutta l'energia muscolare degli animali, la gravità, che produce l'abbassamento dei pesi sostenuti da corde, o la discesa dell'acqua lungo il letto dei torrenti, dei fiumi, ecc.; utilizza il vento, l'elasticità delle molle d'acciaio, quella del vapore compresso, dell'aria compressa; ricorre all'elettricità, ecc. Vi sono forze grandiose, operanti a sterminate distanze, come la gravitazione universale; altre, che fanno sentire la loro influenza a piccolissime distanze, come la coesione, l'affinità, ecc.

La scienza, che studia le forze ed i loro effetti, tanto nell'equilibrio quanto nel moto, dicesi *Meccanica;* e distinguesi in *razionale* e *pratica*, secondo che prende solo di mira i principî matematici, su cui si fonda questa scienza, ossivvero ne ricerca piuttosto le utili applicazioni; dicesi *Statica*, se considera le forze nell'equilibrio, *Dinamica*, se le studia nel moto.

Qualunque forza ha un *punto d'applicazione*, una *direzione*, una *intensità*. Ogni forza si riduce ad un peso, e si rappresenta in Meccanica con una retta indefinita, che ne indica la direzione, e sulla quale si porta una unità di misura, tante volte quanti sono i chilogrammi corrispondenti alla forza data. Secondo la loro direzione, le forze diconsi *cospiranti, contrarie. concorrenti*, *angolari*, *parallele*, ecc. secondo che si dirigono

nello stesso senso o in sensi diversi, o procedono angolarmente verso un punto, o partendo da esso, o camminano a distanza costante l'una dall'altra, ecc. L'intensità delle forze si esprime, come dicemmo, in chilogrammi, e si misura con apparecchi speciali, detti *dinamometri* (fig. 250), i quali sono fondati sulla elasticità di flessione; una molla d'acciaio sarà piegata tanto più, quanto più intensa è la forza ad essa applicata, e viceversa.

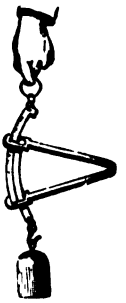


Fig. 250. Dinamometro.

Quando un corpo è simultaneamente soggetto all'azione di due forze angolari, non potendo obbedire, nè all'una nè all'altra, dovrà prendere di necessità una direzione intermedia fra le direzioni delle forze operanti sopra di esso. Ora si dimostra in Meccanica che, rappresentando con due linee rette le forze date, come pure l'angolo da esse formato, si trova la direzione, che prenderà il corpo, costruendo sulle linee stesse un parallelogrammo, e conducendo la diagonale dal punto di applicazione delle forze. In Meccanica si chiamano *componenti* le forze operanti simultaneamente sopra un punto materiale o sopra un corpo, e si dà il nome di *risultante* alla forza atta a sostituire da sola le componenti, e a produrre il moto del punto materiale o del corpo. La diagonale del parallelogrammo rappresenta la risultante, non solo in direzione, ma ancora in intensità o grandezza; cioè, portando sovra di essa l'unità di misura, che ci servì a determinare le componenti, si viene a conoscere a quanti chilogrammi corrisponde la forza necessaria a impedire il movimento del punto materiale o del corpo. Per meglio intendere il principio, si guardi la fig. 251: AB, AC rappresentano le forze date, AD è la risultante; portato il millimetro sulle linee AB, AC, AD, si trova che nella prima è contenuto 26 volte, nella seconda 14 volte, nella terza 35

Fig. 251. Parallelogrammo delle forze.

volte; il millimetro rappresentando per noi il chilogrammo, la risultante vale 35 chil. e le due componenti rispettivamente valgono 26 e 14 chil.: è chiaro che per mantenere immobile il punto A, basterà che ivi applichiamo una forza di 35 chil., contraria direttamente alla risultante AD.

Molti esempî possiamo citare di questa composizione di forze angolari, o per meglio dire di *movimenti angolari*. Uno dei più evidenti è quello mostrato dalla fig. 252, in cui vedesi una barca, simultaneamente sottoposta all'azione della corrente di un fiume e di un vento assai forte, che la spinge trasversalmente. Supposto che la corrente operasse da sola sulla barca,

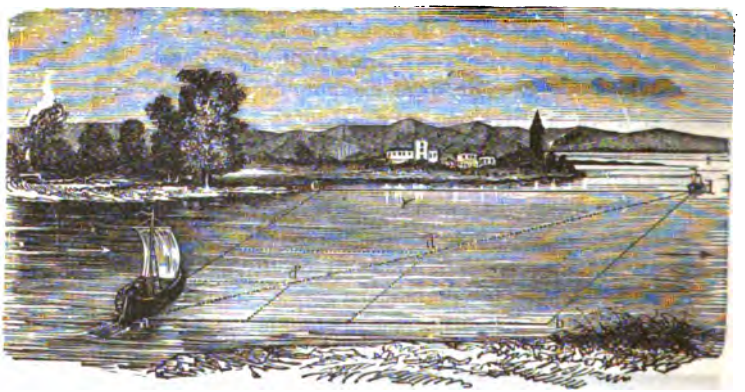


Fig. 252. Parallelogrammo delle forze.

si rappresenti con *ab* il cammino, che in un determinato tempo, per esempio un minuto, la barca stessa percorrerebbe; d'altra parte, dato che il vento fosse la sola forza esistente, sia *ac* la linea percorsa dalla barca nel medesimo tempo. Costrutto il parallelogrammo *a b d c*, e condotta la diagonale *a d*, si trova che la barca in un minuto deve arrivare in *d*, sotto l'azione combinata del vento e della corrente, come infatti accade.

Le forze non solo si compongono, ma ancora si risolvono, si decompongono in altre, sempre col principio del parallelogrammo delle forze. Begli esempî di risoluzione di forze ci sono offerti dall'azione del vento sulla vela d'un bastimento e dall'innalzarsi del cervo-volante o aquilone. Sia OV (fig. 253) la direzione

di un vento di ovest, operante contro la vela AB di un bastimento incamminato verso il nord. La linea VD rappresenta la forza del vento; mediante il parallelogrammo VCDE, possiamo risolvere la VD nelle due componenti DC, DE, la seconda parallela alla vela, la prima ad essa perpendicolare; quest'ultima spinge la nave in una direzione *nord-est*. Coll'azione del timone, è facile porre il bastimento, in modo che la vela risenta l'azione di una componente esattamente diretta verso nord.

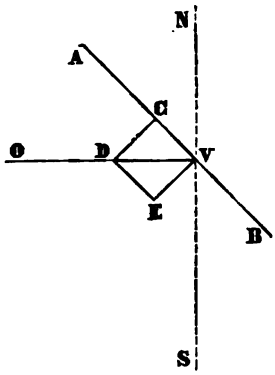


Fig. 253.
Decomposizione di una forza.

L'aquilone va soggetto a tre forze, alla trazione della cordicella, all'azione del vento ed al proprio peso, ossia alla gravità. Sia AB (fig. 253) la faccia dell'aquilone; la forza del vento OV, si risolve nelle due componenti DC, DE. Possiamo poi scomporre la DC (fig. 254) in altre due forze DH, DF; è la componente DH, che, soffiando in una direzione obliqua contro la superficie dell'aquilone, mentre la cordicella lo tira secondo MC, vince il peso dell'aquilone stesso, e lo spinge in su.

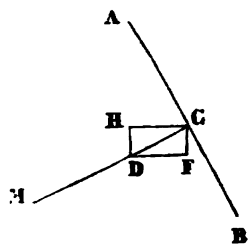


Fig. 254.
Decomposizione di una forza.

Si chiama *momento* di una forza rispetto ad un punto, il prodotto dell'intensità della forza per la perpendicolare abbassata dal punto dato sulla direzione della forza stessa. Così, avendosi il punto O (fig. 255) e la forza *ab*, il momento è il prodotto $OM \times ab$.

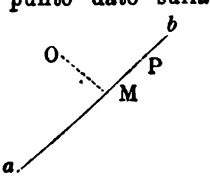


Fig. 255.
Momento di una forza.

122. Forze parallele — Centro di gravità — Equilibrio. — Quando le forze operanti simultaneamente sopra un corpo sono parallele, può accadere che siano cospiranti o contrarie. Nel primo caso, la risultante è eguale alla loro somma, è diretta nel senso delle componenti, è parallela ad esse, e di più è applicata in un certo

punto, che determina sulla retta di congiunzione due lunghezze inversamente proporzionali alle forze date. Veggasi l'apparecchio della fig. 256, il quale è composto di un'asta simile ad un fusto di bilancia, divisa in parti eguali e munita di ganci nelle equidistanti divisioni. Si hanno d'altra parte dei pesi eguali, che possono agganciarsi all'asta, o sospendersi gli uni sotto gli altri, a piacere dello sperimentatore. I pesi agganciati all'asta rappresentano delle forze parallele; ci sarà dunque facile il verificare i principî testè esposti; agganciando pesi eguali all'asta mobile sul suo tagliente, bisognerà porli ad eguale distanza dal

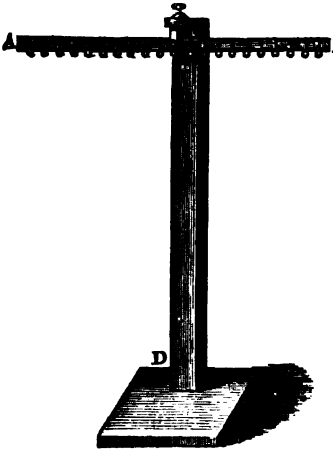


Fig. 256. Forze parallele.

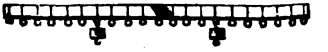


Fig. 257. Forze parallele.

tagliente stesso, che è nel centro di rotazione, affinchè l'asta rimanga immobile (fig. 257); ciò si otterrà ancora, disponendo i pesi come mostra la fig. 258, il che significa che alle componenti si sostituisce una risultante eguale alla loro somma, parallela ad esse e diretta nel medesimo senso. Se le forze sono diseguali (fig. 259), cioè, dato che stiano fra loro come

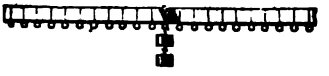


Fig. 258. Forze parallele.

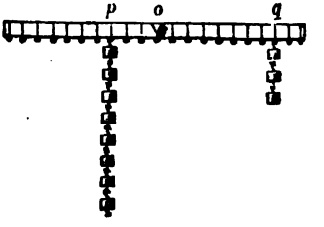


Fig. 259. Forze parallele.

8 : 8, per ottenere l'immobilità dell'asta, fa d'uopo collocare i pesi in guisa che le distanze, dal centro *o*, ai rispettivi punti di applicazione *p* e *q*, stiano fra loro in ragione inversa del rapporto 8 : 8; infatti si vede che dal lato dei 8 pesi, la di-

stanza *oq* è di 8 divisioni, e dal lato degli 8 pesi, la distanza *op* è di 3 divisioni: il che appunto è un rapporto inverso.

Nel caso di due forze parallele contrarie, la risultante è eguale alla loro differenza, e diretta nel senso della maggiore. Se le due forze date fossero eguali, si avrebbe la *coppia*, la quale ha una risultante posta a distanza infinita, e produce un moto rotatorio.

Quando più forze parallele operano sopra un corpo, se ne trova la risultante con successive composizioni, finchè si giunge ad un punto, ov'è applicata la risultante generale di tutto il sistema, il quale punto dicesi *centro delle forze parallele*. Il caso che più c'interessa è quello offertoci dalle molecole dei corpi, sollecitate a cadere dalla forza di gravità; siccome questa forza opera egualmente sopra tali particelle materiali, è chiaro che l'insieme di esse, o il corpo, costituisce un sistema di forze parallele cospiranti. È vero che le direzioni della gravità, a tutto rigore di termini, non sono parallele, dirigendosi tutte al centro della terra; ma tenuto conto delle piccolissime distanze a cui trovansi nei corpi le molecole le une dalle altre, è lecito considerare come parallele le forze, che le sollecitano. Il punto dov'è applicata la risultante delle singole azioni della gravità sulle molecole di un corpo, è il centro di gravità, del quale già avemmo occasione di parlare.

Così completiamo la nozione sopra un simile punto, ed intendiamo che, applicando nel centro di gravità di un corpo una forza sufficiente e contraria alla gravità, si deve impedire al corpo stesso di obbedire all'attrazione della terra, in una parola si deve realizzare l'*equilibrio*. In generale l'equilibrio è lo stato di un corpo il quale, sebbene sollecitato da due o più forze, rimane immobile, perchè quelle forze, fra loro combattendosi, si neutralizzano, si controbilanciano. Sostenendo il centro di gravità di un corpo, sia appoggiando questo sopra un sostegno, sia sospendendolo ad una corda, ecc. si pongono in conflitto il peso del corpo stesso o la forza di gravità, che ne è causa, colla resistenza del piano, della corda, ecc.

Si conoscono tre specie d'equilibrio, *stabile, instabile, indifferente*. È stabile l'equilibrio di quel corpo, che rimosso dalla sua posizione, ha tendenza a ritornarvi; il cono, la piramide, posati sulla base; il centro di gravità in questo caso

è basso. L'equilibrio instabile è quello, in cui il corpo allontanato dalla sua posizione, tende ad allontanarsene sempre più per porsi in equilibrio stabile; in questo secondo caso, il centro di gravità è rialzato rispetto al sostegno su cui il corpo è posto; un cono dritto sul vertice. Finalmente è indifferente l'equilibrio, quando il centro di gravità non può in veruna guisa cangiar di posizione, come sarebbe il caso di una sfera posata sopra un piano orizzontale, di un disco circolare ruotante intorno ad un asse passante pel suo centro, ecc.; è evidente che quest'ultimo equilibrio è sempre realizzato, tutte le volte che il punto di sospensione di un corpo ed il suo centro di gravità coincidono.

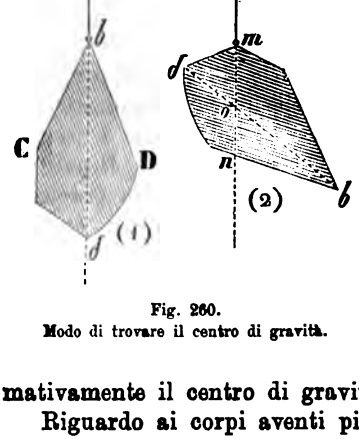


Fig. 260.
Modo di trovare il centro di gravità.

Quando un corpo è sospeso ad una corda, il centro di gravità di esso si trova sul prolungamento della corda, che traccia, come sappiamo, la direzione della gravità; per cui, sospendendo il corpo stesso (fig. 260) in due punti e prolungando le direzioni della corda nelle due posizioni, si avrà il centro di gravità al punto d'intersezione delle linee così prolungate: è questo un metodo pratico per trovare approssimativamente il centro di gravità di un corpo.

Riguardo ai corpi aventi più punti d'appoggio, o una base più o meno estesa, la condizione del loro equilibrio si è che la verticale condotta per il centro di gravità cada nel poligono formato col riunire con linee tutti i punti d'appoggio, o dentro al recinto della base. Un esempio ci è offerto da due cilindri di legno inclinati, in uno dei quali la verticale passante per il centro di gravità, o come dicesi la *linea di direzione*, cade entro la base, mentre nell'altro ne esce fuori; l'equilibrio del primo è possibile, impossibile quello del secondo. Lo stesso dicasi delle torri pendenti, come quelle così notevoli di Bologna e di Pisa; per poco che tali edifizî s'inclinassero di

più, la linea di direzione escirebbe dal recinto della loro base, e di necessità ruinerebbero.

Nell'uomo in piedi la base è formata dal poligono convesso, costrutto col riunire mediante linee i punti di contatto dei piedi col suolo (fig. 261). Come si vede, la nostra base di sostegno non è molto estesa: ecco perchè il bambino impiega tanto tempo ad imparare a camminare. Per l'equilibrio fa d'uopo che la verticale passante per il centro di gravità del nostro corpo, punto collocato dietro la cavità dello stomaco, cada entro la base da noi sopra indicata. In tutte le posizioni conviene che questa condizione sia adempiuta; quindi vediamo che siamo costretti a piegarci innanzi, se saliamo un monte, o se portiamo sul dorso un fardello; a rigettarci indietro, se scendiamo una china, o se portiamo un fardello sul petto, o se abbiamo un ventre voluminoso; così ancora ci dobbiamo inclinare a destra, se rechiamo un peso colla mano sinistra, e viceversa. Dalla posizione del centro di gravità dipende l'equilibrio di quel giocattolo puerile che, coricato sul lato, tosto si pone in posizione verticale; quella del così detto *equilibrista* poggiato sulla punta del piede; la discesa automatica di un burattino lungo una scala; l'apparente salita di un doppio cono sopra un piano inclinato, mentre realmente discende, ecc.

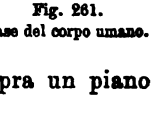


Fig. 261.
Base del corpo umano.

128. Del moto — Definizioni — Velocità — Quantità di moto — Forza viva. — Abbiamo veduto che il moto è l'effetto di una forza. Le forze si distinguono in *impresse* e *continue*, cioè in forze operanti un istante brevissimo, e in forze la cui azione persiste; il moto derivante dalle forze della prima specie è detto *uniforme;* dicesi invece *vario*, quando è l'effetto delle forze della seconda specie. Un urto comunicato ad un corpo è forza impressa; la gravità è forza continua. Nel moto uniforme gli spazî sono proporzionali direttamente ai tempi, cioè in tempi eguali si percorrono spazî eguali. Il moto uniforme ha servito alla misura del tempo; la durata della rotazione della Terra intorno al proprio asse, che si compie con grandissima regolarità ed uniformità, è detta *giorno*, e viene divisa in 24 *ore;* l'ora alla sua volta si suddivide in 60 *minuti*, il minuto poi essendo diviso in 60 *secondi*.

In quanto al moto vario, gli spazî percorsi in tempi eguali non sono eguali. Avemmo occasione di studiare la caduta dei gravi; era quello l'esempio più interessante del moto vario; è da notarsi però che in questo caso, la variabilità del moto possiede una certa regolarità, per cui dicesi *uniformemente vario:* ciò dipende dall'essere la gravità che lo produce una forza *uniformemente accelerata*, cioè comunicante al corpo sempre nuovi impulsi della medesima intensità. Lanciando un corpo verticalmente verso l'alto, esso salirà con moto uniformemente ritardato, finchè, giunto ad una certa altezza, avrà perduto tutta la sua forza iniziale, e ricadrà con moto accelerato.

Sappiamo che la *velocità* è il rapporto fra lo spazio percorso da un corpo ed il tempo impiegato a percorrerlo. Vi sono dei moti, che hanno una velocità grandissima, come ad esempio quello degli astri; ve ne hanno di quelli, che la posseggono piccolissima Questa velocità è grandemente influenzata dalla intensità della forza e dalla massa del corpo. È naturale che una forza d'intensità doppia di un'altra possa comunicare allo stesso corpo, o *mobile*, come suol dirsi, una velocità doppia nelle identiche circostanze, di quella comunicatagli dall'altra forza di intensità metà; una forza tripla imprime una velocità tripla, e via dicendo. Se la massa del corpo però diverrà *doppia*, rimanendo invariata la forza, la velocità comunicata al mobile sarà *metà;* se diverrà *tripla*, la velocità risulterà *un terzo*, e così di seguito. Il prodotto della massa per la velocità, chiamasi *quantità di moto.*

La quantità di moto può essere grande, anche quando la massa è piccola: basta che sia considerevole la velocità; ecco perchè i globuli di grandine, sebbene di piccola mole, fanno così gran danno alle piante, animati come sono da immensa velocità, dovuta all'altezza donde caddero. Da questo rilevasi ancora che *a masse eguali la stessa forza imprime sempre la stessa velocità;* onde, se non è tanto facile il definire la massa, è per altro facilissimo il comprendere che cosa sieno masse eguali e masse diseguali, doppie, triple, metà, ecc., le une delle altre: basta che ricevano la stessa velocità dalla medesima forza, o velocità doppia da forza doppia, tripla da forza tripla, ecc.; oppure velocità metà, un terzo, ecc., di quella acquistata da altre masse sotto l'azione di identiche forze.

Si dà il nome di *forza viva* al prodotto della massa di un corpo per il quadrato della sua velocità. Si chiama *lavoro* di una forza il prodotto della intensità della forza, espresso in chilogrammi, per il cammino percorso dal suo punto d'applicazione, espresso in metri; il lavoro è *metà* della forza viva. Il lavoro è tanto maggiore, quanto più grande è il peso del corpo spostato, e quanto più lungo è il cammino percorso da esso. Nel lavoro prodotto da forze vive, queste subiscono dei cangiamenti e modificazioni, sembrando talvolta distrutte; ciò non è: la *forza viva non si distrugge mai*, come non si distrugge la materia, ma si trasforma in altre energie, come vedremo. Anzi questo tramutarsi delle energie fisiche le une nelle altre è uno dei cardini principali della scienza moderna.

L'unità adottata per la misura del lavoro meccanico, è il *chilogrammetro*, cioè la forza necessaria ad innalzare un peso di un chilogrammo ad un metro di altezza in un secondo. Per verità l'idea di tempo non sarebbe necessaria, considerando il lavoro delle forze dal lato teorico; ma nella pratica, ossia dal lato economico, essa ha grande importanza (1).

124. Traiettoria e sue forme — Forza centrifuga — Moto degli astri — Comunicazione del moto — Urto. — Il moto, considerato in riguardo alla via percorsa dal mobile, prende varie denominazioni. Pei corpi terrestri tale via è detta *traiettoria;* pei celesti è chiamata *orbita*. Se la traiettoria è retta, il moto è *rettilineo;* se curva, *curvilineo*, e quest'ultimo distinguesi in *circolare, ellittico, parabolico*, ecc., secondo che il cammino percorso è un circolo, un ellisse, una parabola; se un corpo si rivolge intorno ad un asse o ad un centro, compie un moto *rotatorio*, e se percorre una curva chiusa, ripassando per i medesimi punti, si ha il moto *rivolutivo*.

Il moto curvilineo è sempre cagionato dalla coesistenza di più forze che operano sul corpo. Così, lanciando una pietra colla mano, obliquamente all'orizzonte, si vede per poco seguire

---

(1) A questo sistema di misure assolute meccaniche, che si chiamava *metro-chilogrammo-secondo*, si è sostituito recentemente il sistema del *centimetro-grammo-secondo*, il quale si suole indicare per brevità colle lettere maiuscole C.G S.

una via rettilinea, ma ben presto la sua traiettoria si fa curva, ed il mobile cade sulla terra, ad una distanza maggiore o minore, a seconda della forza impressagli. Quest'ultima, se operasse sola, spingerebbe il corpo lungo una retta; ma interviene la gravità, la quale, combinandosi colla forza di impulso, genera il moto curvilineo, che in questo caso è parabolico. Lo stesso dicasi del tiro dei proiettili, scagliati dalle armi da fuoco; si sa che per colpire giusto col fucile, col cannone, ecc., fa d'uopo tener conto della parabola descritta dal proiettile nel suo cammino.

Nel moto curvilineo, sia rivolutivo, sia rotatorio, si rende manifesta la tendenza della materia alla conservazione del moto rettilineo. Noi dicemmo che tale proprietà generale chiamasi *inerzia*, e promettemmo di tornare a parlarne. Per rendersi conto di essa, basta legare un grave ad una corda, tener fissa colla mano un capo della corda stessa, e fare girare il grave. Sentesi tosto che la corda è fortemente tesa, assai più che non può esserlo in grazia del peso ad essa legato; che la sua tensione cresce, se si aumenta la velocità del corpo. Lasciata andare la corda, il corpo non continua a girare, ma si dirige lungo una retta, tangente alla curva già percorsa, retta, che presto diviene una parabola, come spiegammo testè. La tensione della corda è dovuta allo sforzo, che fa il grave per escire ad ogni istante dalla traiettoria circolare, che si obbliga a percorrere, e per seguire una via rettilinea, come infatti esso segue appena è libero di farlo; a tale sforzo si dà il nome di *forza centrifuga*, per distinguerla dalla gravità, che chiamasi *centripeta*, in quanto che questa richiama i gravi al centro, quella ne li allontana.

Propriamente parlando però, la così detta forza centrifuga non è una energia *sui generis;* è una conseguenza necessaria dell'inerzia, e dovrebbe piuttosto chiamarsi *reazione centrifuga;* infatti è perchè il corpo *reagisce* contro la forza operante sovra di esso, che si produce la tensione della corda. E qui è il caso di enunciare un principio generale in natura, che cioè la *reazione è eguale e contraria all'azione:* illustriamolo con alcuni esempi. Un uccello volando batte l'aria colle ali, ma l'aria reagisce e lo sostiene. Un rematore colpisce l'acqua con la stessa forza, con cui il battello è spinto dall'acqua.

Il nuotatore spinge coi piedi l'acqua, che reagisce e lo manda innanzi. La forza esplosiva della polvere da sparo scaglia dal cannone la palla in un senso, mentre il cannone stesso rincula dall'altro, variando soltanto le rispettive velocità, a cagione della differenza delle masse. Se facciamo un salto, spingiamo la terra lungi da noi, e la terra reagisce e ci rimanda da sè. Anche camminando, profittiamo della reazione del suolo o del pavimento, sul quale poniamo i piedi. L'apparecchio della figura 262 mostra ancora il principio che ci occupa. Facendo cadere la prima delle sette palle d'avorio formanti la serie, essa colpisce naturalmente la seconda palla, la quale reagisce con forza eguale, arresta il moto della prima, e lo trasmette alla terza; lo stesso fa quest'ultima, poi la quarta, la quinta e la sesta; l'ultima finalmente reagisce anch'essa, e s'innalza ad un'altezza quasi eguale a quella, da cui cadde la prima palla.

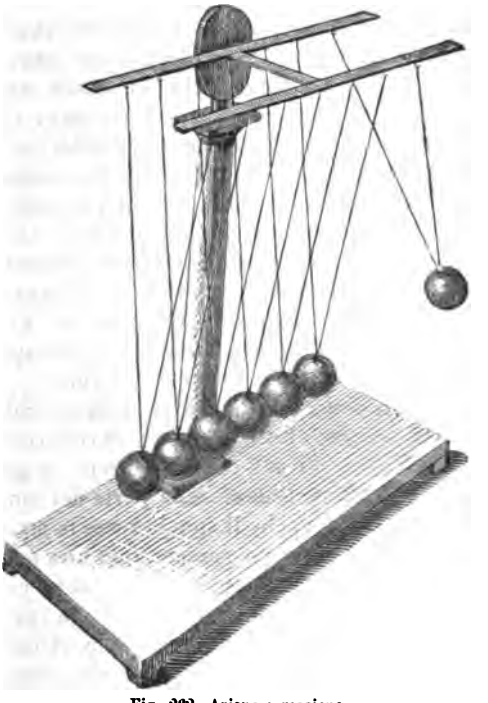


Fig. 262. Azione e reazione.

I principî testè esposti ci danno un qualche lume per intendere come funziona la gran macchina dell'universo. Gli astri lanciati da Dio colla onnipotente sua mano, furono fin dal principio provvisti di una considerevole quantità di moto, dipendente dalla loro massa e dalla loro velocità; obbedendo all'inerzia, essi avrebbero percorso una traiettoria rettilinea,

con moto uniforme, in seno all'illimitato spazio. Ma, oltre alla forza iniziale d'impulso, i corpi celesti furono assoggettati all'attrazione reciproca, seguendo le leggi, che furono da noi brevemente esposte. Dalla combinazione sapiente delle due forze, tangenziale e centripeta, ebbero origine le orbite curvilinee, che gli astri percorrono di moto incessante e regolare, con un ordine che fa stupire. Nella semplice esperienza della pietra legata alla corda e percorrente una curva chiusa, si ha in modo grossolano sì, ma molto evidente, una rappresentazione del moto degli astri. La forza, che la mano spiega, per trattenere il grave nella sua traiettoria curvilinea, sta a rappresentare l'attrazione di un astro, per esempio del Sole, sopra un altro astro, per esempio la Terra. La tensione della corda rappresenta la reazione spiegata dalla Terra per escire dall'orbita, che essa percorre, e dirigersi lungo una retta. Da ciò si capisce come, supposta distrutta la gravitazione universale, gli astri fuggirebbero tutti dalle loro orbite, e si lancerebbero per le ignote vie dell'infinito spazio; venendo poi a cessare in ogni astro gli effetti dell'impulso iniziale, si precipiterebbero gli uni sugli altri, riproducendo un caos informe.

Molti sono i fatti che si spiegano colla reazione centrifuga. Ce ne offrono belli esempî i cavallerizzi nei circhi, quando stanno in piedi sui cavalli correnti a gran velocità; essi sono costretti ad inclinarsi dalla parte del centro, onde opporsi alla forza centrifuga, che li spinge verso la periferia del circo. Quando stiamo in ferrovia e percorriamo una curva, ci sentiamo spinti verso la parte convessa di essa, tanto più fortemente, quanto più presto va il treno, il che sta a provare che la reazione centrifruga cresce al crescere della velocità; anzi il rapporto è quello del quadrato, cioè velocità doppia, forza centrifuga quattro volte maggiore, ecc. V'influisce pure il raggio della curva, risultando tale reazione metà, se la curva è di raggio doppio di quello di un altra, doppia, se è di raggio metà, ecc. Ecco perchè, per quanto si può, si fanno le curve delle ferrovie molto estese, e si tiene la rotaia esterna alquanto più alta della interna; il treno allora è inclinato verso il centro della curva, ed è reso meno probabile il pericolo di deviamento. E giacchè siamo a parlare di ferrovie, diremo che gli accidenti ferroviarî producono spesso fatali conseguenze, a cagione della

inerzia. Un treno, animato da grande quantità di moto, dovuta da un lato alla sua massa considerevole, dall'altro alla sua velocità, quando venga a fermarsi bruscamente, o ad urtare un altro treno, che sia in moto o in quiete, non può che cagionare spezzamento di veicoli, contusioni, ferite o morte di uomini, ecc.

Sono dovuti alla reazione centrifuga i fatti seguenti: l'acqua ed il fango sono lanciati in ogni direzione dalle ruote delle vetture in rapido movimento; le mole dei mulini talvolta si spezzano nella loro rotazione e volano in frantumi; un secchio con acqua può farsi girare, coll'aiuto di una corda ad esso legata, senza che l'acqua si versi; mettendo in una cassa circolare munita di fori nella sua faccia esterna, dei panni bagnati, e facendo girare rapidamente la cassa, i panni si asciugano, perchè l'acqua schizza via dai fori; nello stesso modo si può separare lo zucchero bianco dal siroppo bruno, che lo accompagna, ecc.

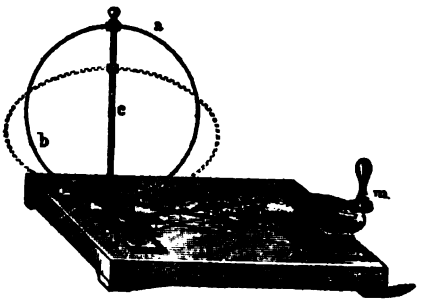


Fig. 263. Reazione centrifuga.

In qualunque corpo ruotante intorno ad un centro o ad un asse, la forza centrifuga fa sentire la sua azione; se il corpo è sferico, non tutti i suoi punti ruotano colla stessa velocità; per cui non sono tutti animati dalla stessa reazione centrifuga. Così sulla terra, la rotazione diurna produce tale reazione massima all'equatore e decrescente verso i poli; per ciò, la gravità, che è in opposizione colla forza centrifuga, diminuisce dal polo all'equatore, fatto che fu già accennato da noi. Il piccolo apparecchio della fig. 268 serve ad illustrare uno degli effetti più notevoli della forza centrifuga. Esso consta di una laminetta sottile e flessibile d'acciaio *ab*, circolare, fissata nella parte inferiore ad un asse verticale *c*, e libera nella parte superiore di scorrere mediante un anello lungo l'asse stesso. A questo si comunica un rapido moto di rotazione, e si vede tosto la laminetta schiacciarsi, prendendo la forma di

un ellisse; la depressione risulta tanto maggiore, quanto è più veloce la sua rotazione. Chi non vede in questo semplicissimo esperimento una fedele rappresentazione del modo, con cui gli astri passarono dalla forma sferica originaria a quella sferoidale? Se essi in origine erano formati di materia molle, come pastosa, supposizione avvalorata da molte e solide ragioni, nelle quali non possiamo entrar qui, assoggettati ad una rapida rotazione intorno al loro asse, dovettero di necessità obbedire alla reazione centrifuga, ed assumere una forma depressa all'estremità dell'asse stesso, depressione tanto più considerevole, quanto più rapida era la loro rotazione.

L'esperimento delle sette palle d'avorio, da noi descritto testè, sta a dimostrare ancora che la comunicazione del moto non si fa mai *istantaneamente;* infatti ci vuole un certo tempo perchè l'urto prodotto dalla prima palla possa comunicarsi alla seconda, da questa alla terza, e via dicendo. Abbiamo altri fatti, che provano il principio, specialmente nel caso di movimenti molto rapidi. Così una palla da fucile, animata da grande velocità, fa un foro circolare in una lastra di vetro; una palla da cannone spezza il fucile ad un soldato, senza che questo risenta neppure una lieve scossa: per la rapidità da cui è animato il proiettile, le molecole sole poste sul suo passaggio sono portate via, mentre le altre non ricevono comunicazione del moto. E giacchè siamo a dire di corpi in moto, che ne urtano altri, diremo come l'urto è modificato ne' suoi effetti dalla elasticità dei corpi, che si urtano. Se questi sono elastici, conservano la forza viva, per il riprendere che fanno le molecole le loro posizioni, dopo la deformazione del corpo, come vedemmo accadere nell'esperimento citato a pag. 284. Se invece i corpi sono molli, la deformazione persiste dopo l'urto, e si verifica una perdita di forza viva; infatti se la palla adoperata nell'esperimento della pag. 284 fosse di piombo, invece che d'avorio, non rimbalzerebbe per certo, ed in essa sembrerebbe distrutta ogni forza viva; diciamo *sembrerebbe*, perchè la forza viva non si distrugge, come dicemmo, ma si tramuta in altra energia; in questo caso il tramutamento avviene in energia termica o calore.

125. Macchine semplici — Leva. — I principî sull'equilibrio e sul moto da noi esposti nelle precedenti pagine, ci servono a conoscere come funzionano le *macchine*, che l'uomo ha saputo

fabbricare, per sfruttare le forze della natura. Una macchina è un ordigno, per mezzo del quale la forza è applicata, regolata e diretta; non havvi macchina, che possa creare la forza, ma l'aiuto, che questi ordigni porgono all'uomo, è veramente meraviglioso. Le macchine si distinguono in *semplici* e *composte;* le ultime, come un orologio, una locomotiva a vapore, un telaio elettrico, ecc., risultano da parti variamente modificate, le quali appunto si dicono macchine composte; le semplici sono sei, cioè: la *leva*, la *puleggia* o *carrucola*, il *tornio*, il *piano inclinato*, il *cuneo* e la *vite;* si possono anche ridurre a due soltanto, la leva ed il piano inclinato.

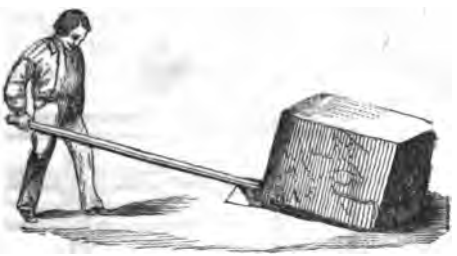


Fig. 264. Leva.

La leva consiste in un'asta o verga rigida, inestensibile, suscettibile di ruotare intorno ad un punto fisso, detto *fulcro*, e sollecitata da due forze, una delle quali chiamasi *potenza*, l'altra *resistenza*. Le distanze dal fulcro al punto, ove applicansi la potenza e la resistenza, sono dette *bracci di leva*. Il caso più semplice è quello offerto da un bastone o da un palo di ferro, col quale sollevasi un peso (fig. 264).

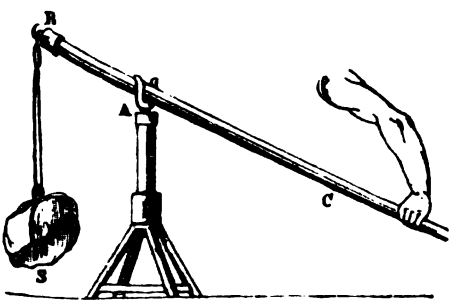


Fig. 265. Leva.

Il principio matematico della leva, scoperto da Archimede, si enuncia dicendo che nella leva in equilibrio *le due forze, potenza* e *resistenza, stanno fra loro in ragione inversa dei rispettivi bracci di leva.* Ricordino gli studiosi che questo è il principio delle forze parallele esposto a pag. 272 o 278. Veggansi ora le utili applicazioni di un tal principio. Si ha nella fig. 265 una leva mobile sul

fulcro A, recante all'estremità un peso S, applicato in R, ove si lega la corda, che lo sostiene; appoggiando la mano all'altra estremità, il peso viene sollevato; il peso S è la resistenza, operante verticalmente in grazia della gravità; la forza muscolare del braccio è la potenza, diretta parallelamente alla resistenza. È facile l'assicurarsi che quanto più avvicineremo il fulcro all'estremità R, facendo scorrere la leva sul sostegno a forchetta A, tanto più agevole ci riescirà il sollevare il peso. Di più, se misureremo le distanze da A ad R, e da

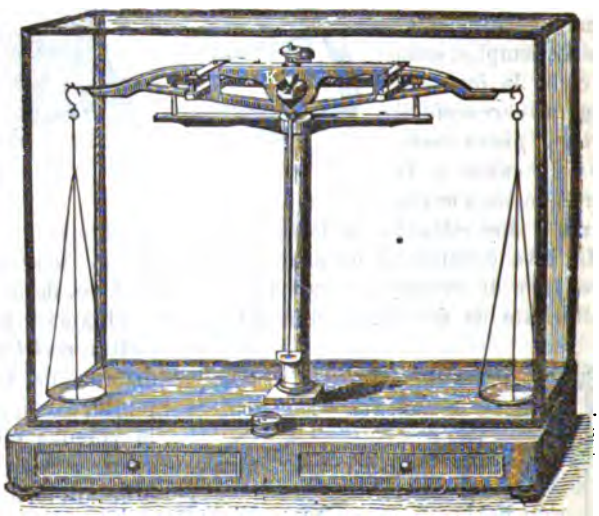


Fig. 266. Bilancia.

A a C, verificheremo la legge testè enunciata; per citare un esempio, se il peso è 100 chilogrammi, se la distanza AR è 20 centimetri, e la distanza AC è 80 centimetri, dalla proporzione:

$$x \text{ (potenza)} : 100 \text{ (resistenza)} :: 20 : 80$$

si ha che, con una potenza di 25 chilogrammi, si equilibra la resistenza di 100; per cui basterà fare uno sforzo di poco superiore ai 25 chil. per ottenere il sollevamento del peso S. È evidente che, se il braccio di potenza sarà 10, 20, 50, 100 volte

più lungo del braccio di resistenza, l'effetto si otterrà, nel caso attuale, con poco più di 10, 5, 2, 1 chilogrammo.

Vi sono tre generi di leva: nella leva di 1° genere, il fulcro è tra la potenza e la resistenza; è il caso testè citato. Le forbici, le tanaglie, le smoccolatoie, sono leve doppie di 1° genere, in cui il fulcro trovasi, ove le due parti sono imperniate, la resistenza è l'oggetto da tagliarsi, da svellersi, da afferrarsi; la potenza si esercita dalla mano. Vi sono leve *angolari* di 1° genere, come i ferri che servono pei campanelli, il martello a coda di rondine, col quale si possono svellere i chiodi, ecc.

È del pari leva di 1° genere la bilancia (fig. 266), così utile all'uomo per le sue applicazioni industriali, economiche, scientifiche, ecc. Essa consiste in un'asta, o fusto, a bracci perfettamente uguali, mobile pel suo mezzo, e sorreggente a ciascuna estremità un bacino; sopra uno dei bacini ponesi il corpo, del quale si cerca il peso relativo, sull'altro le unità di peso; dalla perfetta orizzontalità del fusto, o *giogo*, si deduce che v'è eguaglianza fra il peso del corpo e quello delle unità prese per termine di confronto. Ma, perchè ciò avvenga, fa d'uopo che sia perfetta l'eguaglianza dei bracci, come è naturale, dietro il principio della leva, le unità di peso ed il corpo da pesare rappresentando rispettivamente la potenza e la resistenza. Se ciò non si verifica, la bilancia è inesatta. Per supplire a tale inesattezza, si ricorre al metodo detto delle *doppie pesate;* si equilibra il corpo, col porre sull'altro bacino della

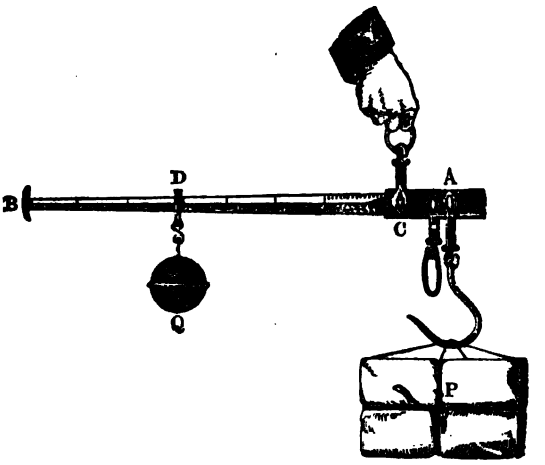


Fig. 267. Stadera.

sabbia, dei pallini di piombo, o altra zavorra; ottenuta la orizzontabilità del giogo, si toglie il corpo, ed in sua vece si pongono le unità di peso, bastevoli a ristabilire l'equilibrio; quelle unità rappresentano il peso *vero* del corpo. Per la *precisione* della bilancia, bisogna ancora che i bracci siano dello stesso peso, che i punti di sospensione del giogo e delle catenelle sorreggenti i bacini si trovino sulla stessa linea orizzontale, che il giogo abbia l'asse di sospensione collocato un poco al disopra del suo centro di gravità, ecc. Le condizioni della *sensibilità* sono, che i bracci abbiano la maggior lunghezza possibile, con peso minore, che il centro di gravità del fusto sia vicinissimo al punto di sospensione, ecc.

Oltre la bilancia sopra descritta, si usano ancora in commercio altri apparecchi per pesare i corpi, come la *stadera*, la *bilancia di Roberval*, ecc. La stadera (fig. 267), è una leva di 1° genere a bracci variabili; al braccio più corto si sospende il corpo da pesare, con un gancio, o ponendolo in un bacino sostenuto da catenelle. Sul braccio lungo scorre un peso, detto *romano*, fintantochè si ottenga l'equilibrio; siccome l'asta della stadera fu anticipatamente graduata, il numero, che si legge laddove fermossi il romano, indica il peso del corpo. Nelle stadere ordinarie adoperate per gli usi domestici, ogni divisione, o *tacca*, tracciata sull'asta, corrisponde a 20 grammi.

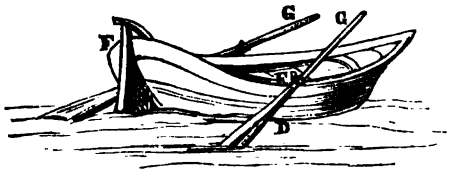


Fig. 268. Leva di 2ª genere.

Nella bilancia di Roberval, la sospensione del fusto è inferiore, e i piatti trovandosi collocati superiormente, riesce più comodo l'uso di un tale strumento.

Nella leva di 2° genere, il fulcro è ad una estremità, la potenza all'altra, la resistenza intermedia. Appartengono a questo genere il trincia-paglia, il soffietto, i mantici di fucina, il carretto ad una ruota, lo schiaccia-noci, i remi dei barcaiuoli. Nel remo (fig. 268) si ha la potenza in G, la resistenza in E, rappresentata dalla barca, che si deve far muovere, e il fulcro in D,

cioè sull'acqua, ove il remo trova la reazione necessaria al movimento del galleggiante. Questa leva di 2° genere è la più vantaggiosa di tutte; infatti il braccio della potenza in essa ha la lunghezza intera dell'asta, mentre nella leva di 1° genere non può esserne che una frazione.

Nella leva di 3° genere la potenza è posta fra il fulcro e la resistenza. Esempî di queste leve sono i pedali dell'arrotino, dell'organo, dell'*harmonium*, le molle da fuoco, i muscoli degli animali. Nella Zoologia avemmo occasione di considerare i muscoli come leve di 3° genere; infatti nel caso rappresentato dalla fig. 269, per sollevare l'avambraccio PB, si esercita la potenza del muscolo MP, che ha il suo punto d'inserzione, o fulcro, in M, mentre la resistenza è in P: quindi la potenza è fra la resistenza e il fulcro. È facile il capire che questo genere di leva è svantaggiosissimo, in quanto che il braccio della resistenza, essendo *sempre* più lungo di quello della potenza, è necessario uno sforzo *sempre* maggiore della resistenza, per equilibrare quest'ultima. Perchè dunque il Creatore, così sapiente, dotò gli animali di leve così poco favorevoli all'esercizio della forza? È necessario, per rispondere al quesito, conoscere un principio scientifico di grande importanza, il quale semplicemente enunciasi così: *quanto guadagnasi in forza, si perde in velocità, e viceversa.* I muscoli, come leve di 3° genere, non riescono vantaggiosi alla potenza, ma favoriscono grandemente l'agilità, la sveltezza dei movimenti degli animali; se fossero state leve di 2° genere, vi sarebbe stata maggiore forza, ma minore prontezza al camminare, al correre, al saltare, al nuotare, ecc.

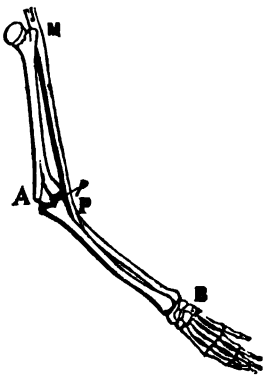


Fig. 269. Muscoli degli animali.

Parecchie leve combinate insieme, in guisa che la resistenza della prima funzioni da potenza rispetto alla seconda leva, e la resistenza di quest'ultima compia l'ufficio di potenza rispetto alla terza, e così via dicendo, si avrà un sistema meccanico, immensamente favorevole all'esercizio della forza: con picco-

lissimi pesi si equilibreranno migliaia di chilogrammi; infatti in tali sistemi la potenza sta alla resistenza *in ragione inversa dei prodotti dei rispettivi bracci di leva.*

Fig. 270. Carrucola fissa.

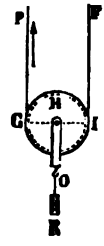


Fig. 271. Carrucola mobile.

126. Puleggia. — Tornio — Piano inclinato — Cuneo — Vite. — Si riferisce alla leva la *carrucola* o *puleggia*, composta di una rotella, con scanalatura periferica, detta *gola*, entro alla quale passa una corda; la rotella gira entro un pezzo, chiamato *staffa*. Vi sono due specie di carrucole, quella *fissa* e quella *mobile*.

La prima (fig. 270) riducesi ad una leva di 1° genere, in cui il raggio CF della rotella rappresenta, da un lato, il braccio della potenza, dall'altro, quello della resistenza; i bracci essendo eguali, si ha che la potenza eguaglia la resistenza, cioè per equilibrare un dato peso, con questa macchina semplice, bisogna teoricamente fare uno sforzo della stessa intensità; in pratica un poco maggiore, perchè vi è una piccola perdita di forza, cagionata dall'attrito e dalla rigidezza della fune. Questa puleggia non serve che ad agevolare il movimento. Nella carrucola mobile (fig. 271), invece, il diametro CI, della rotella rappresenta il braccio della potenza, ed il raggio CH rappresenta quello della resistenza; il primo essendo *doppio* dell'altro, ne viene che con una potenza metà si equilibra una resistenza doppia. Questa puleggia raramente adoperasi sola, ma quasi sempre combinata con altre, e formanti le *taglie* o *polispasti* (fig. 272); questi compongonsi di puleggie fisse e di puleggie mobili; per sapere qual è la potenza necessaria ad equilibrare una data resistenza, basta dividere il peso del corpo per il numero totale delle puleggie adoperate.

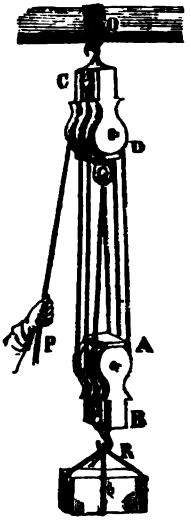


Fig. 272. Taglia.

Il tornio (fig. 273) è pure una macchina semplice, che si riduce alla leva; in essa si ha un cilindro BB, detto *subbio*,

sul quale si avvolge una corda A, girando il cilindro stesso coll'aiuto di caviglie P, K, in esso infitte, o per mezzo di una ruota, ecc. Il tornio, secondo il caso, chiamasi *asse nella ruota*, *verricello*, *argano*, ecc. Quello della fig. 278 è il verricello. In qualunque tornio il raggio del subbio rappresenta il braccio della resistenza, e la lunghezza della caviglia, o il raggio della ruota, rappresenta il braccio della potenza; quindi sarà utile fare corto il primo e lungo il secondo, per guadagnare quanto si può in forza.

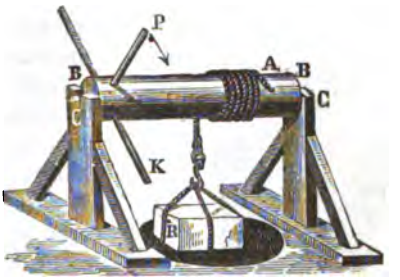


Fig. 273. Verricello.

Quando si muniscono i cilindri di sporgenze, dette *ale*, e le ruote d'intaccature regolari, equidistanti, dette *denti*, si hanno i sistemi di *ruote dentate*, così utili nella Meccanica; i denti delle une si fanno incastrare nelle ale degli altri (*rocchetti*), riducendosi la forza necessaria ad equilibrare la resistenza a proporzioni sempre minori, quanto più cresce il numero delle ruote e dei rocchetti; per conoscere il rapporto fra le due forze, potenza e resistenza, basta conoscere il rapporto fra i denti e le ale, o fare il prodotto dei raggi dei rocchetti e dei raggi delle ruote; da ciò vedesi che conviene sieno grandi queste ultime e piccoli i primi.

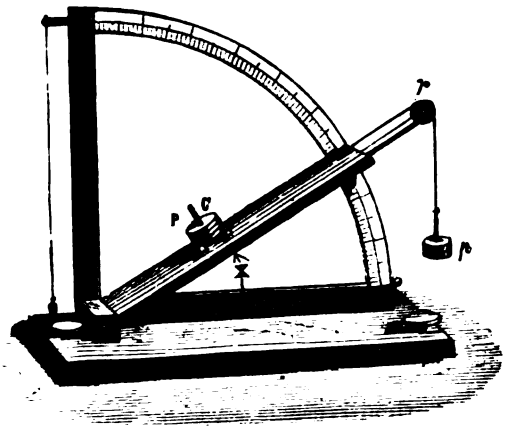


Fig. 274. Piano inclinato.

Il piano inclinato (fig. 274) è qualsiasi superficie piana e resistente, facente un angolo coll'orizzonte. La condizione di equilibrio di un corpo, posto sopra di esso, si trova nel rapporto tra l'altezza del piano e la sua lunghezza, cioè la potenza necessaria ad equilibrare il peso di un corpo (resistenza), sta a quest'ultimo, come l'altezza del piano sta alla sua lunghezza: sopra un piano inclinato, alto un metro e lungo 100 metri, si equilibra un peso di 1000 chil. con 10 chil. soltanto. Sono piani inclinati, che si sviluppano in lunghezza, le strade di montagna, gli alvei dei torrenti e dei fiumi, le scale degli edifizî, ecc.

Fig. 275. Cuneo.

Un corpo posto sopra un piano inclinato obbedisce alla forza di gravità, che lo sollecita a cadere, ma la sua caduta si compie con lentezza tanto maggiore, quanto minore è la sua altezza, non variando però le leggi del suo moto. Ecco perchè Galileo adoperò questa macchina semplice, per verificare le leggi della caduta dei gravi; egli si servì di un regolo di legno, con canaletto foderato di pelle ben levigata, entro al quale faceva scorrere una palla di bronzo; dando al regolo varie inclinazioni, facendo in guisa che l'altezza del piano inclinato si riducesse ad essere un ventesimo, un trentesimo, un cinquantesimo della lunghezza, la caduta del grave compievasi con una velocità 20, 30, 50 volte minore dell'ordinario; era dunque facile allo sperimentatore di misurare lo spazio percorso dal grave nel 1° secondo, in 2 secondi, in 3 secondi, ecc. Oggi si posseggono apparecchi molto più esatti per questa verificazione sperimentale.

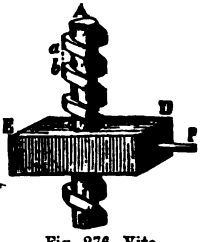


Fig. 276. Vite.

Due piani inclinati riuniti per le basi danno origine al cuneo (fig. 275), che serve principalmente a forare, fendere, lacerare, ecc. Tutti gli strumenti da taglio, da punta, come lame, spade, coltelli, chiodi, aghi, ecc., sono cunei, aventi piccola sezione (*testa*), e lato lunghissimo (*fianco*); si dimostra in Meccanica che nel cuneo la potenza sta alla resistenza, come la larghezza della testa sta alla lunghezza del fianco.

L'ultima macchina semplice è la vite (fig. 276), risultante da un cilindro massiccio AB, detto *maschio*, intorno al quale è praticata una scanalatura *a*, *b*, formante col rilievo una spirale, cui si dà il nome di *pane* della vite. La spirale fatta con grande precisione lascia fra le sue volute un intervallo costante, detto *passo;* il pezzo DE, entro al quale la vite gira, chiamasi *madrevite;* può avvenire che quest'ultima sia mobile. Si considera la vite come un sistema di piani inclinati, aventi per altezza il passo della vite e per lunghezza la circonferenza del cilindro, intorno al quale è tracciata la spirale. La vite si fa muovere infiggendo una caviglia o manovella nel cilindro, o nella madrevite; per cui si dice che nella vite la potenza sta alla resistenza, come il passo di essa sta alla circonferenza descritta dall'estremità della manovella La vite ha numerose applicazioni ai torchi da stampa, da legatori di libri (fig. 277), agli strettoi per estrarre olio da semi, succhi da frutti, zucchero dalle canne, ecc., alle macchine per coniare le monete, ed a molti altri ordigni meccanici, che qui sarebbe troppo lungo l'enumerare.

Fig. 277. Torchio da librai.

Fig. 278. Vite perpetua.

Combinata col tornio, la vite prende nome di *vite perpetua* (fig. 278), le condizioni del cui equilibrio debbono cercarsi in quelle dell'una e dell'altra macchina semplice.

127. Resistenze passive — Lavoro delle macchine — Alcune applicazioni dei principî di Meccanica agli arnesi adoperati per gli usi agricoli. — La combinazione delle varie macchine semplici dà origine, come dicemmo, alle macchine composte, le quali sono in numero grandissimo; il loro studio è del dominio della Meccanica *pratica*. In ogni macchina vi è da distinguere una parte, ove si applica direttamente la forza motrice; un'altra parte, ove opera la resistenza, che è l'effetto utile da ottenersi;

intermedie fra queste due parti ve ne sono altre, destinate alla trasmissione della forza. Basta entrare in un opificio qualunque per vedere dove sono e come sono queste parti. La trasmissione della forza si fa coll'aiuto di cilindri, che girano continuamente, di rulli, di cingoli o funi perpetue, di catene, di ruote dentate e di rocchetti, ecc. Spesso per questa trasmissione adoperansi le ruote a *lanterna*, ad *angolo*, le ruote *coniche*, ecc. È facile però il capire che nel trasmettersi così da un'estremità all'altra del meccanismo, la forza del motore deve subire una diminuzione, dovuta a certe cause, che conosconsi in Meccanica col nome di *resistenze passive*. Queste sono specialmente l'*attrito* e la *resistenza dei mezzi;* nelle macchine, in cui si usano le funi, si aggiunge ancora un'altra resistenza passiva, quella dovuta alla *rigidezza* di esse.

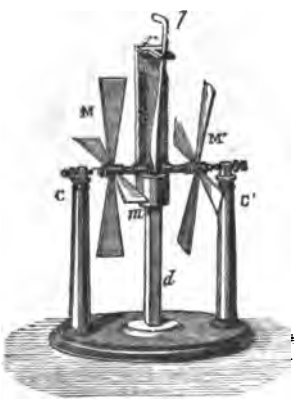


Fig. 279. Doppio malinello.

L'attrito è la resistenza, che incontra un corpo, quando striscia, ruzzola sopra una superficie, o si rivolge entro una cavità; distinguesi in attrito *radente*, in *volvente* ed in *misto*, secondo i tre casi sopra enunciati. Il maggiore di tutti è il primo, minore il secondo, intermedio il terzo. È utile il diminuire l'attrito, col trasformare quello radente in volvente o misto; così si pongono rotelle girevoli sotto i piedi dei mobili, come letti, poltrone, ecc., si spalmano le superficie di materie grasse, untuose, ecc.

Gli attriti riescono ancora necessarî in taluni casi. Così, ad esempio, l'uomo per sostenersi in piedi e camminare spedito, ha bisogno di trovare sul suolo un attrito sufficiente; infatti sappiamo per propria esperienza che, sopra un pavimento levigato, o polito con olio, o sul ghiaccio, si cade facilmente. I freni adoperati nelle ferrovie, per arrestare i treni in moto, sono un'altra prova dell'utilità, che talvolta hanno gli attriti. Con essi le ruote si stringono e si obbligano a strisciare sulle ruotaie, per cui l'attrito volvente si trasforma in attrito ra-

dente, maggiore di tutti. La così detta *scarpa*, che si adatta sotto alla ruota di un veicolo, per ritardarne la discesa lungo un declivio, è del pari fondata sopra un tale principio.

La resistenza dei mezzi è quell'ostacolo, opposto ad una macchina in moto, dal mezzo entro al quale muovesi, sia aria od acqua; necessariamente risulta maggiore in questo secondo mezzo che nell'aria. Di due pendoli di eguale lunghezza, l'uno oscillante nell'aria, l'altro nell'acqua, il secondo si arresta molto prima dell'altro. Le alette del doppio mulinello (fig. 279) continuano a girare un tempo più o meno lungo, secondo che incontrano l'aria collo spigolo o colla faccia; la resistenza incontrata nell'aria è maggiore nel secondo caso che nel primo. È facile il capire come tale resistenza dei mezzi riesca utile agli animali, che volano, che nuotano, ai galleggianti destinati a muoversi nell'acqua, ecc.

In una macchina abbiamo adunque delle forze motrici e delle forze resistenti; queste ultime si decompongono in *effetto utile* da prodursi, e in resistenze passive. Il lavoro compiuto dalle prime dicesi *lavoro motore;* dicesi poi *lavoro resistente* quello compiuto dalle seconde. Sappiamo che il lavoro delle forze valutasi in chilogrammetri (128); nelle macchine producenti un lavoro molto considerevole, si fa uso del *dinamodo*, che vale 1000 chilogrammetri. Quando si sia ben capito che in ogni macchina il lavoro motore deve, non solo produrre l'effetto utile, ma eziandio deve vincere le resistenze passive, non si può a meno di ritenere impossibile ed assurdo il problema del *moto perpetuo*. La macchina non potrà mai essere *motore di sè stessa;* ma servirà a trasmettere l'azione del motore, ed a vincere le resistenze di vario genere, che le sono offerte.

Le forze motrici, non operando con una costante uniformità, una macchina subisce sempre qualche alterazione nel suo andamento; per ciò ai meccanismi di qualche importanza si usa adattare una grande e pesante ruota di ferro fuso, detta *volano*, la quale, in grazia della legge d'inerzia, ricevendo dalla macchina una rapida rotazione, supplisce alla poca uniformità del motore, e regolarizza l'andamento di tutto il meccanismo. Il volano accompagna sempre le macchine a vapore fisse, come meglio vedremo in altra occasione.

Le macchine utilissime adoperate in Agricoltura sono neces-

sariamente fondate sui principî di Meccanica brevemente esposti da noi. Infatti, se trattasi di *vanghe, zappe, falci, scuri*, ecc., si hanno leve unite a cunei; se si considera la *maciullatrice*, si ha una sola leva, come pure il *batti-palo;* la carrucola per estrarre l'acqua dai pozzi è la ben nota puleggia fissa; spesso i contadini tirano su l'acqua con una leva di primo genere, consistente in un lungo pezzo di legno, mobile sopra un tronco verticale biforcato; ad una estremità della leva sta una grossa pietra, all'altra vi è la corda, a cui legasi il secchio; facile è il tirare su il secchio pieno, perchè la pietra fa da contrappeso. In alcuni luoghi, la corda recante il secchio si avvolge intorno ad un cilindro di legno, che si fa girare colla mano; si ha allora il tornio, come pure si ha il tornio nelle ruote dei carri. Nello strettoio per estrarre il vino dalle vinacce, si applicano i principî della vite. Nell'*aratro*, che è la più importante delle macchine adoperate per gli usi agricoli, in quanto che esso serve a disgregare il terreno per prepararlo a ricevere la semente, le parti più importanti sono il *coltro* ed il *vomere;* ambedue sono cunei, il primo destinato a fare nel terreno un taglio verticale, il secondo un taglio orizzontale. Oggidì si usano molto anche per l'Agricoltura le macchine a vapore, dette *locomobili*, delle quali parleremo a suo luogo. Sono specialmente le trebbiatrici a vapore le macchine adoperate in Italia.

CAPITOLO IV.

Acustica e Ottica. — Vibrazioni sonore. - Velocità, intensità del suono; riflessione del suono; eco. — Strumenti musicali più comuni. — Velocità e intensità della luce. — Riflessione e rifrazione semplice. — Decomposizione e ricomposizione della luce solare. — I più comuni strumenti ottici. — Fotografia.

128. Causa del suono — Velocità. — La parte della Fisica, che tratta dei suoni, chiamasi *Acustica*, da una parola greca che significa *udire;* anche la Musica considera i suoni, ma non si preoccupa se non che delle sensazioni, da essi prodotte sull'anima umana. Un suono è tutto ciò, che fa impres-

zione sull'organo dell'udito. Se il suono è breve, spiacevole, e si produce senza regolarità, chiamasi *rumore*. Perchè un suono divenga *musicale*, fa d'uopo che riesca piacevole a udirsi, e che avvenga con una certa continuità e regolarità.

La causa del suono è sempre un rapido movimento alternativo delle molecole dei corpi dotati di molta elasticità; i fatti seguenti lo provano ad evidenza. Una corda tesa, quando sia confricata o pizzicata, rende un suono, ed al tempo stesso compie dei movimenti, da un lato e dall'altro della sua primitiva posizione, che la fanno sembrare *fusiforme*. Una campana di vetro, percossa con un martellino di sughero, entra in vibrazione, e produce ripetuti colpi contro una punta metallica, che le sta vicina; al tempo stesso rende un suono. Il fremito di una gran campana di bronzo è perfettamente sentito, mettendovi la mano sopra, mentre essa risuona. Ponendo dell'acqua in un bicchiere e confricando gli orli di questo, con un archetto da violino o anche colle dita coperte di colofonia, un suono acuto è udito, e l'acqua s'increspa in un modo caratteristico. Cospargendo di finissima polvere di licopodio o di sabbia una lamina sottile di metallo o di vetro, e confricandone i margini, un suono è prodotto, e la polvere saltella, e si dispone, secondo certe linee di una perfetta regolarità. Questi ed altri fatti provano che ogni suono è l'effetto delle *vibrazioni* dei corpi elastici; ma queste vibrazioni rimarrebbero nulle per noi, se non vi fosse un mezzo, che le recasse al nostro orecchio: questo mezzo ordinariamente interposto fra il corpo sonoro e l'organo del nostro udito, è l'aria. Senz'aria non vi è suono trasmesso, sebbene vi possa essere suono prodotto. Vedasi l'esperienza della fig. 280, in cui un meccanismo semplice di orologeria è posto sotto la campana della macchina pneumatica; finchè l'aria riempie la campana, si odono perfettamente i colpi del martello sulla campanina di metallo; a misura che l'aria si estrae, il suono si va indebolendo, finchè cessa del tutto; nonpertanto continuasi a

Fig. 280. Suono nel vuoto.

vedere il martello battere sulla campanina. In questo esperimento è bene avere l'avvertenza di mettere il piccolo meccanismo sopra del cotone, della lana o altre sostanze molli, per impedire che il suono non sia trasmesso all'orecchio dalle parti solide della macchina. Infatti, sebbene l'aria sia il veicolo ordinario del suono, essa però non è il migliore; i liquidi lo trasmettono meglio dei gas, ed i solidi meglio ancora dei liquidi, vale a dire che la velocità con cui procede il suono è maggiore nei liquidi che nei gas, nei solidi che nei liquidi. Con esperienze dirette fu provato che il suono cammina nell'aria con una velocità di 340 metri al secondo, in media. Per dimostrare ciò, basta contare quanti secondi sono necessarî per udire un colpo di arma da fuoco, dopo che si è veduta la luce, quando si conosca la distanza esistente fra l'arma stessa e il nostro orecchio. Abbiamo detto che 340 metri è la velocità *media* del suono, perchè sopra questa velocità influisce la temperatura dell'aria; più lento procede il suono nell'aria fredda, più rapido in quella calda.

Che il suono impieghi un tempo molto apprezzabile per giungere all'orecchio, lo prova il fatto offerto da un lavorante, posto ad una certa distanza da noi ed occupato a compiere qualche lavoro manuale, come spezzare pietre, fendere legna, ecc.; prima si vede il movimento del braccio, e il colpo non odesi che qualche secondo dopo. Del pari scorgesi il lampo, talvolta assai tempo prima che non si oda il tuono. Anzi, volendo sapere a quale distanza abbia avuto luogo la scarica elettrica nell'atmosfera, basterà moltiplicare 340 per il numero dei secondi, che passano fra il momento in cui vedesi il lampo e quello in cui odesi il tuono. Lo stesso metodo si seguirà per conoscere la distanza, alla quale trovasi dalla costa una nave, che spara colpi di cannone, ecc.

Che il suono si propaghi molto bene nei liquidi, è provato dai *palombari*, che stando immersi nell'acqua, odono perfettamente ciò che dicesi al di fuori, sia sulla spiaggia, sia sul bastimento, dal quale discesero. Con esperimenti precisi si conobbe che il suono percorre nell'acqua in media 1480 metri al secondo, cioè la sua velocità è più che quadrupla di quella da esso posseduta nell'aria.

Molti fatti dimostrano poi che la trasmissione del suono si

fa molto bene attraverso ai solidi. I battiti di un orologio sono distintamente percepiti, quando si ponga l'orologio stesso alla estremità di un lungo regolo di legno, e l'orecchio all'altra estremità; anzi in questa guisa si avvertono i più piccoli rumori, come ad esempio, la graffiatura di un'unghia. Applicando l'orecchio contro il suolo, si ode il rumore della cavalleria, che trovasi tuttora a grande distanza. Facendo lo stesso contro i pali del telegrafo elettrico, si ode come un concerto di suoni più o meno musicali, dovuti alle vibrazioni dei fili prodotte dal vento; nella stessa guisa si può udire l'avvicinarsi di un treno. La velocità del suono nei solidi varia da un corpo all'altro; così nel filo di ferro raggiunge i 5000 metri al secondo, mentre nel rame non è che di 3500; considerevole è pure questa velocità nelle varie specie di legni, specialmente nel senso delle fibre, in molti di essi superando i 4000 metri al secondo Sulla trasmissione del suono attraverso ai solidi è fondato lo *stetoscopio*, adoperato dai medici per esplorare le condizioni dei polmoni e del cuore, dai rumori, che questi visceri producono nel loro funzionamento.

129. Modo di propagazione del suono — Riflessione — Eco — Intensità del suono. — Come si propaga il suono nell'aria? Consideriamo le onde del mare. In esse, non havvi un moto progressivo, o trasporto di materia, ma semplicemente si verificano delle depressioni o avvallamenti dell' acqua e degli innalzamenti di essa, tanto che un galleggiante collocato sopra tali onde non è trasportato, ma soltanto innalzato ed abbassato; eppure all'occhio parrebbe che vi fosse un vero e proprio movimento progressivo della materia agitata. Avendo una corda non molto tesa, specialmente se essa è di sostanza assai elastica, quando si percuota ad una estremità con un bastone, tutta la corda si fa serpeggiante, cioè sinuosa, come se la percossa si trasmettesse da un'estremità all'altra, con una serie di curve simili a onde. Lo stesso avvertesi nei campi di biade, agitate dal vento, in cui la produzione delle onde, di cui parliamo, è veramente caratteristica; ogni stelo sottile di graminacea si abbassa, per poi rialzarsi; i consecutivi fanno lo stesso, di guisa che i successivi abbassamenti ed innalzamenti degli steli danno al campo intiero l'apparenza delle onde marine. Nè meno evidente è il fenomeno offertoci dalla superficie di un'acqua

tranquilla, quando vi si getta obliquamente una sottile pietra, che la colpisca in un punto e vada a cadere più lungi; chi non ha veduto formarsi allora quei circoli concentrici, il cui centro è nel punto percosso, e che vanno rapidamente crescendo di diametro, fino a comunicare l'agitazione alla massa liquida, ad una distanza assai grande dal punto ove si originò il fenomeno? Considerando quei circoli, si vede che sono formati da una parte rilevata, o cresta, e da un avvallamento: ed è facile l'assicurarsi che nella produzione di essi non vi è *trasporto di materia*, ma semplicemente di *forma;* infatti una piccola barchetta di carta, posta sull'acqua così agitata, non riceve da essa alcun moto progressivo.

I fatti testè citati, e sui quali abbiamo alquanto insistito, servono a capire come il suono si propaghi nell'aria. Dal punto ove esso si origina, in grazia delle vibrazioni dei corpi elastici, come dicemmo, le vibrazioni stesse producono sull'aria delle successive condensazioni e rarefazioni, le quali si trasportano colla velocità di 340 metri al secondo, in media: le molecole d'aria, in immediato contatto col corpo vibrante, vengono compresse da questo, trasmettono la compressione alle successive, e queste ad altre, sino ad una certa distanza, poi ritornano al loro posto in virtù della elasticità; quindi ad una compressione, succede una rarefazione; intanto però altre molecole gassose, poste al di là della prima onda, subiscono gli stessi cangiamenti, comprimendosi e rarefacendosi, e così le vibrazioni del corpo sonoro continuando a prodursi, il suono continua a propagarsi e ad essere percepito dagli orecchi, ai quali esso può giungere. Il suono, producendosi in seno alla grande massa d'aria, che ne circonda, le condensazioni e le rarefazioni successive non si compiono in un piano, ma danno origine a onde sferiche concentriche, la cui superficie, come sappiamo dalla Geometria, cresce come il quadrato del raggio; avvertiamo ciò, perchè ci sarà utile fra breve. Sebbene il suolo si propaghi sotto la forma di onde sferiche, si è convenuto di chiamare *raggi sonori* le direzioni rettilinee, secondo le quali un suono trasmettesi attraverso all'aria, prendendo di mira in tal caso un punto del corpo sonoro e un punto del timpano del nostro orecchio.

La propagazione del suono avviene, come dicemmo poco fa, tutte le volte che non si frappongono ostacoli di sorta al

cammino delle onde. Se però queste incontrano una muraglia, il fianco di un monte, qualsiasi ostacolo fisso di una certa estensione, esse subiscono il fenomeno di *riflessione*, come fanno i corpi elastici, scagliati contro un piano resistente. La legge della riflessione del suono è quella stessa dei corpi elastici rimbalzanti, quando percuotono obliquamente un piano, cioè *l'angolo di riflessione è eguale all'angolo d'incidenza*; preso a considerare un raggio sonoro IV, che dicesi *incidente* (fig. 281), l'angolo IVP', che esso fa con una normale PP' al piano, condotta nel punto ove arriva quel raggio, è l'angolo d'incidenza; l'angolo di riflessione poi P'VR, è quello, che forma colla stessa normale il raggio sonoro VR, respinto dall'ostacolo, o *riflesso*. Vedremo ripetersi questa legge pei fenomeni ottici e termici.

Sulla riflessione del suono fondasi il curioso fenomeno dell'*eco*, consistente in una ripetizione di rumori, di suoni, o di sillabe articolate, prodotta dall'incontro di onde sonore con ostacoli fissi. Perchè siavi eco bisogna che l'ostacolo trovisi almeno a 17 metri di distanza dall'osservatore; crescendo la distanza sino a 34, 51, 68 metri, ecc., sarà possibile l'udire la ripetizione di una, due, tre, ecc., sillabe; ossia avremo l'eco *monosillaba*, *bisillaba*, *trisillaba*, *polisillaba*, ecc. Se due ostacoli fissi si trovano collocati convenientemente di faccia l'uno all'altro, le onde sonore subiscono successive ripetizioni sopra quelle superficie, ed abbiamo l'eco *multipla*, cioè la riflessione più volte di seguito del medesimo suono. È celebre a questo riguardo l'eco offerta dalla villa Simonetta, presso Milano, in cui un colpo di pistola è ripetuto sino a 50 volte.

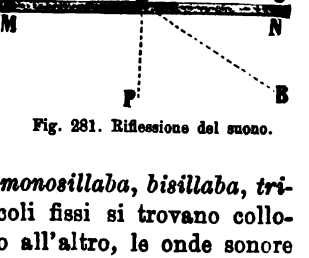


Fig. 281. Riflessione del suono.

Negli appartamenti un po' vasti, havvi la riflessione del suono, ma non la produzione dell'eco, mancando le condizioni della distanza, come spiegavamo poco fa; avviene allora un rinforzamento delle vibrazioni dell'aria, detto *risuonanza* o *rimbombo*. I corpi molli, come tappeti, arazzi, cortine, ecc. diminuiscono la risuonanza, mentre l'accrescono le pareti nude, le volte elevate, ecc.

Le superficie curve godono della proprietà di concentrare in certi punti i raggi sonori, dando luogo al fenomeno dei *fochi acustici*. Essi produconsi sotto gli archi dei ponti, nelle sale con volte ellittiche, lungo i muri circolari, ecc. Le persone poste nei punti f, f' (fig. 282), ove si riuniscono i raggi sonori, possono conversare fra loro, anche a voce assai bassa, mentre tutte le altre persone, collocate fuori di quei punti, non odono niente.

Sulla riflessione delle onde sonore contro le pareti interne di condotti più o meno lunghi, si fondano i *tubi parlanti*, il *porta-voce* e il *cornetto acustico*. Coi primi si trasmettono ordini o si conversa comodamente, da un'estremità all'altra di grandi edifici, come ministeri, alberghi, ecc.; la voce si trasmette facilmente, non potendo le onde sonore espandersi e indebolirsi, come farebbero nell'aria libera. Col porta-voce si comunica a distanza, specialmente sui bastimenti, o fra questi e la riva, ecc.; le onde sonore, escendo dal tubo, vanno dritte al punto ove furono dirette. Il cornetto acustico finalmente serve a coloro, che hanno l'udito reso ottuso dall'età o dalla malattia; quando si introduca nell'orecchio del sordo l'estremità più sottile, mentre si parli entro alla parte larga, o *padiglione*, le onde sonore, dopo essersi riflesse, si concentrano nel fondo, ed acquistano abbastanza forza, da impressionare il nervo acustico.

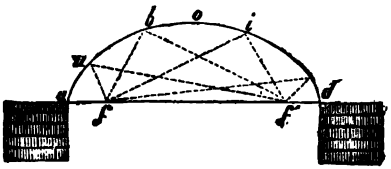


Fig. 282. Fochi acustici.

In quanto all'energia del suono, o come dicesi alla sua *intensità*, varie sono le cause, che v'influiscono. Così il suono riesce più intenso nell'aria condensata che in quella rarefatta; lo provammo coll'esperimento della fig. 280; quindi si ode meglio nella notte che nel giorno, essendo nella notte più fredda l'aria, e quindi più densa. Sulle alte montagne, i suoni perdono della loro energia; lo stesso fatto è stato avvertito dagli aeronauti; ma nelle alte regioni dell'atmosfera l'aria è rarefatta. Influisce sulla intensità del suono anche il vento; qualunque sia la direzione di questo, il suono conserva la sua energia assai meglio nell'aria tranquilla, che quando spira vento. Del

pari vi ha azione la distanza; il suono propagandosi, come spiegammo, sotto forma di sfere concentriche, la cui superficie va continuamente crescendo nel rapporto del quadrato del raggio, ad una distanza doppia, il suono sarà udito con una intensità *quattro volte* minore, ad una distanza tripla, con una intensità *nove volte* minore, e così via dicendo: l'intensità del suono varia adunque *in ragione inversa del quadrato delle distanze*. Il suono sarà rinforzato, se in vicinanza del corpo sonoro si troveranno masse d'aria suscettibili di vibrare insieme con esso. Questo principio è reso evidente dall'apparecchio della fig. 288, in cui, fatto vibrare il vaso metallico emisferico B, col confricarne gli orli mediante un archetto da violino, se ne rinforzano o se ne indeboliscono a volontà le vibrazioni, aumentando o diminuendo

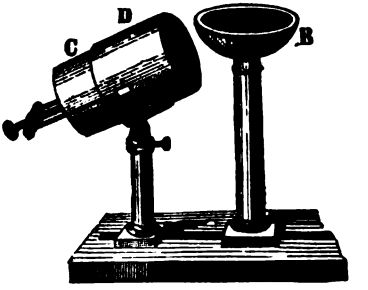


Fig. 283. Rinforzamento del suono.

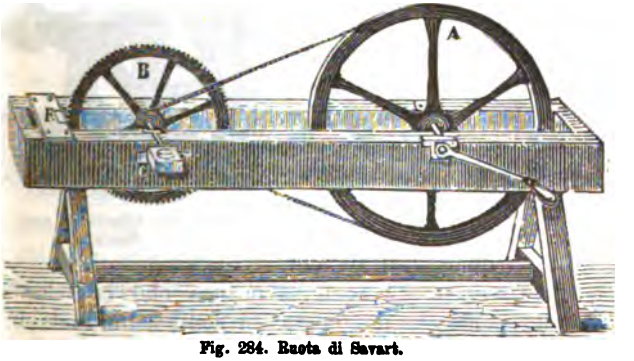


Fig. 284. Ruota di Savart.

la lunghezza del cilindro di cartone CD, il quale è formato di due pezzi, l'uno di essi scorrente entro l'altro. Su questo principio si fondano le casse degli strumenti a corda, come diremo più oltre.

130. Altezza dei suoni — Fonografo. — In un suono si

hanno sempre tre qualità: l'*altezza*, la *intensità* e la *tempera*. Dicemmo della intensità nel precedente paragrafo; ci resta a parlare brevemente delle altre due qualità. Un suono è più o meno acuto, più o meno grave; in ciò consiste la sua altezza; il fischio di una locomotiva è un suono *alto;* la grossa canna di un organo produce un suono *basso*. I fisici si sono assicurati che l'altezza dei suoni dipende dal numero delle vibrazioni, compiute dal corpo sonoro in un determinato tempo; quello, che ne compie di più, dà origine ad un suono più alto di quello che ne compie meno nel medesimo tempo. A questa prova si è arrivati, contando il numero delle vibrazioni dei corpi sonori; ne indicheremo fra breve un metodo semplicissimo. Per constatare che realmente un suono diviene tanto più acuto, quanto più cresce il numero delle sue vibrazioni, si ricorre all'apparecchio rappresentato nella fig. 284; la ruota dentata B è fatta girare coll'aiuto dell'altra ruota A, e di un cingolo perpetuo; contro i denti della ruota B, è applicato un cartoncino: facendo girare lentamente la ruota A, si odono i colpi del cartoncino urtato dai denti; ma accelerando il moto di rotazione, comincia a udirsi un vero suono musicale, che va divenendo sempre più acuto, a misura che la velocità va aumentando. Contando il numero dei denti della ruota B, e il numero dei giri da essa compiuti in un dato tempo, si può giungere a conoscere quante vibrazioni corrispondono a un determinato suono.

Fig. 285. Altezza dei suoni. Sirena.

La figura 285 mostra l'apparecchio modificato. Il disco che si fa girare coll'aiuto della ruota maggiore, è di grosso cartone, e reca moltissimi fori equidistanti, e praticati sopra delle linee concentriche. Per mezzo di un tubetto, si soffia da

un mantice dell'aria contro i fori del disco, mentre questo gira. Si ode tosto un suono, che riesce tanto più acuto quanto più numerosi sono i fori, e quanto maggiore è la rapidità di rotazione del disco stesso. Quando la corrente dell'aria soffiata incontra un foro, passa al di là e va ad urtare la massa d'aria posta dall'altro lato; quando invece incontra un intervallo, torna indietro in virtù della sua elasticità, e da queste alternative di passaggio e di ritorno indietro dell'aria soffiata, nasce il suono. Sono vere e proprie vibrazioni, le quali si succedono con rapidità crescente o decrescente, e danno origine ad un suono sempre più acuto, o sempre più basso. All'apparecchio descritto sopra si dà il nome di *sirena*.

Ma queste vibrazioni possono essere rese anche visibili col così detto *metodo grafico*. Si munisce un corista, o una laminetta di acciaio *b* (fig. 286), di una sottile punta metallica o *stilo*, *p*, e mentre vibra e rende un suono, si fa toccare lo stilo ad un cilindro girevole di cartone bianco *c*, ricoperto di nero-fumo; si avverta che il cilindro è raccomandato ad una vite *v*, per cui, non solo riceve un moto di rotazione, ma ancora di traslazione. La traccia, lasciata dal corpo vibrante, è una linea spirale sinuosa; le parti concave e le convesse rappresentano le vibrazioni del corpo sonoro; per cui è facile il contare quelle corrispondenti ad un dato suono.

Fig. 286. Metodo grafico.

Su questo principio fondasi il *fonografo*, immaginato da Edison, e destinato a conservare i suoni (fig. 287). Esso consiste in un cilindro di ottone, che si fa girare mediante un manubrio B, e sulla superficie del quale fu tracciato un solco spirale, le cui volute sono vicinissime; l'asse del

lunghezza eguale al passo della vite, per ogni giro che fa. Dinanzi al cilindro vi è una specie d'imbuto D, chiuso nella parte inferiore con una membrana, recante una punta o stilo, disposto in guisa che possa a volontà farsi coincidere colle volute della spirale. Una sottile foglia di stagnola è applicata sul cilindro. Parlando dinanzi all'imbuto D, l'aria in esso contenuta vibra, e vibra pure la membrana del fondo, insieme allo stilo, il quale, nel girare che fa il cilindro, produce sulla stagnola tanti incavi, che lasciano fra loro delle prominenze, in corrispondenza delle vibrazioni della membrana. Ora, se si voglia far ripetere all'apparecchio le parole pronunziate

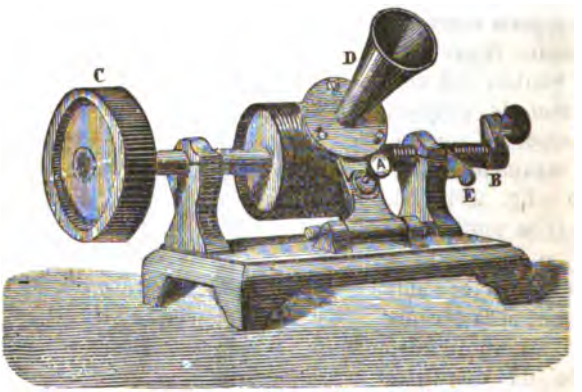


Fig. 287. Fonografo.

dinanzi all'imbuto D, basterà riportare il cilindro alla primitiva posizione, e ricominciare a girare il manubrio, colla stessa velocità di prima: la stagnola, ripassando contro lo stilo, lo fa vibrare, esattamente come vibrava, quando i suoni furono prodotti, le vibrazioni dello stilo si comunicano alla membrana, e da questa all'aria; quindi si ha la riproduzione fedele del discorso, ed anche di un canto, di un'aria suonata sopra uno strumento, ecc. Nei fonografi più perfetti, il moto del cilindro è prodotto da un meccanismo di orologeria.

Riguardo alla tempera del suono, diremo che essa è una qualità speciale, mediante la quale noi conosciamo un suono cilindro è una vite, quindi mentre gira, si avanza di una

dall'altro, per esempio quello prodotto da un violino, da un oboe, da un flauto, ecc., e distinguiamo la voce dell'amico da quella di molte altre persone. Questa qualità dipende dalla *forma* delle vibrazioni, mentre l'intensità dipende dalla *ampiezza* di esse; dicemmo testè che l'altezza è prodotta dal *numero* delle vibrazioni. In quanto alla tempera, ne completeremo fra breve la nozione.

181. Vibrazioni delle corde — Scala musicale — Ventri e nodi. — Per istudiare le vibrazioni delle corde, si adopera l'apparecchio, detto *sonometro* (fig. 288), su cui si tendono corde metalliche o organiche, di diametri diversi, mediante pesi più o meno considerevoli. Sperimentando in questa guisa, si trova che il numero delle vibrazioni di una corda dipende dalla sua lunghezza, essendo in *ragione inversa* di essa; dalla sua grossezza, essendo pure in *ragione inversa* del raggio; dal peso che la tende o dalla tensione, essendo *proporzionale alla radice*

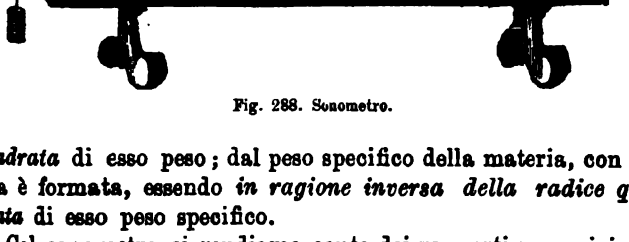


Fig. 288. Sonometro.

quadrata di esso peso; dal peso specifico della materia, con cui essa è formata, essendo *in ragione inversa della radice quadrata* di esso peso specifico.

Col sonometro ci rendiamo conto dei rapporti numerici, esistenti fra le vibrazioni delle corde, la loro lunghezza e le note della *scala musicale*. È questa una serie di sette suoni, che sempre si ripetono nel medesimo ordine e cogli stessi intervalli; i nomi delle note, *ut*, *re*, *mi*, *fa*, *sol*, *la*, furono immaginati da Guido Aretino nel secolo XI; il *si* vi fu aggiunto in epoca posteriore. Noi non daremo che un breve cenno sopra questo interessantissimo argomento.

Se la corda tesa sul sonometro, confricata o pizzicata, produce un *do*, si può da essa ottenere un *re*, col porre un cavalletto, o ponticello mobile, agli $^8/_9$ della corda stessa; per farle

produrre un *mi*, fa d'uopo che il ponticello sia collocato ai $^4/_5$; per il *fa* ai $^3/_4$; per il *sol* ai $^2/_3$; per il *la* ai $^3/_5$; per il *si* agli $^8/_{15}$. Giunti a porre il ponticello mobile alla metà precisa della corda, si ottiene un altro *do*, ma un'*ottava* più alto, e si può avere un'altra scala, portando, come prima, il cavalletto agli $^8/_9$, $^4/_5$, $^3/_4$, $^2/_3$, $^3/_5$, $^8/_{15}$ della metà della corda, finchè al quarto di essa si otterrà un altro *do*, e così via dicendo. Riflettendo alla legge testè enunciata, riguardante il numero delle vibrazioni e la lunghezza delle corde, si vedrà che, conoscendosi quante vibrazioni corrispondono al *do*, basterà moltiplicare questo numero stesso per le frazioni sopra indicate *rovesciate*, per ottenere le vibrazioni corrispondenti alle altre note della scala musicale. Per citare un esempio, se al *do* corrispondono 100 vibrazioni, al *re* ne spettano 112,5; al *mi* 125; al *fa* 132,2; al *sol* 150; al *la* 166,5; al *si* 187,5.

Sapendosi quante vibrazioni compie un corpo sonoro, si può anche conoscere la lunghezza dell'onda corrispondente ad ogni nota musicale, dividendo 340 per quel numero di vibrazioni.

È singolare una esperienza, che si fa col sonometro: si fissa il ponticello mobile ad un terzo della lunghezza della corda, e poi si pongono a cavalcioni sopra di essi dei pezzettini, o *cavalieri* di carta piegati, disseminandoli qua e là, ma badando che ve ne sia uno alla metà della porzione più lunga; fatta vibrare la corda, tutti i pezzettini di carta sono lanciati via, tranne quello che si trova nel punto testè indicato. Se il cavalletto fosse posto al quarto della corda, i pezzettini rimasti immobili sarebbero quelli collocati alla metà, ai tre quarti, ecc.

Da questo rilevasi che un corpo rendente un suono si divide in porzioni che vibrano, ed in altre che non vibrano; alle prime si dà il nome di *ventri*, alle altre di *nodi*. Ora è provato che ogni porzione di corda, non solo ha le sue vibrazioni speciali, simultanee con quelle della corda intiera, ma produce tanti suoni debolissimi, che col loro insieme compongono l'impasto, o la tempera del suono principale; a tali suoni si dà il nome di *armonici*. Questo principio estendesi a tutti i suoni; anche la voce umana è ricca di armonici.

182. Vibrazioni dei tubi, delle lamine, delle membrane — Udito. — Diremo ora due parole sulle vibrazioni dei tubi sonori. Questi distinguonsi in tubi a *bocca* ed a *linguetta*. Nei

primi (fig. 289) si ha una fenditura orizzontale, chiamata *bocca* A, la cui parte superiore, *a*, è fatta a cuneo o a ugnatura, e dicesi *labbro;* una corrente d'aria spinta con forza da un mantice, traversa un canale posto inferiormente T, *t*, e viene a urtare contro il labbro, ivi s'infrange e si divide, dando luogo a successive condensazioni e rarefazioni, o a pulsazioni ripetute e rapide, che sono la causa del suono, originandosi così delle vibrazioni in tutta la massa d'aria contenuta nel tubo.

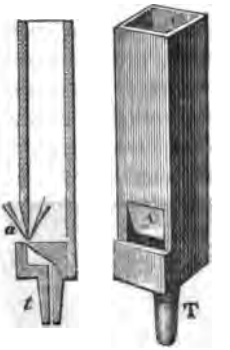


Fig. 289. Tubi a bocca.

Vi sono strumenti a vento o a fiato, detti a *pivetta* o a *linguetta* (fig. 290), in cui il suono è prodotto da certe laminette sottili di metallo, che sono sollevate dall'aria, e poi ricadono in grazia della loro elasticità, per cui viene ad aprirsi e a chiudersi rapidamente il passaggio alla corrente gassosa: di qui nascono le vibrazioni produttrici del suono. La laminetta, o linguetta, può essere *libera* di oscillare da un lato e dall'altro dell'apertura, oppure da un lato solo; in questo ultimo caso è detta *battente*.

Fig. 290.
Tubo a pivetta.

La legge più importante delle vibrazioni dei tubi è che il numero di quelle è in *ragione inversa* delle lunghezze dei tubi stessi. Influisce sul suono dei tubi l'essere essi aperti o chiusi, l'essere formati di una sostanza piuttosto che di un'altra, ecc. Anche nell'aria contenuta entro ai tubi sonori si producono i ventri ed i nodi.

Dicemmo già delle vibrazioni delle lamine; la fig. 291 mostra le varie disposizioni della sabbia fina, sopra alcune lamine circolari, vibranti: la sabbia è cacciata via dalle parti, che vibrano, ossia dai ventri, e raccogliesi sulle *linee nodali*.

Tendendo sopra un telaio di legno una sottilissima membrana, e cospargendola di fina polvere, non è necessario farla vibrare direttamente per ottenere la formazione delle linee no-

dali; la membrana può vibrare ancora per comunicazione; basterà produrre un suono in vicinanza di essa, e l'effetto sarà ottenuto.

Quest'ultimo fatto ci spiega il modo di funzionare dell'organo dell'udito, da noi descritto anatomicamente a pagine 213 e 214. Le vibrazioni dei corpi sonori, trasmesse attraverso all'aria, giungono alla membrana del timpano, la quale si pone a vibrare per comunicazione; le sue vibrazioni si trasmettono, mediante l'aria contenuta nell'orecchio medio, alla membrana della finestra rotonda e da questa, per mezzo degli ossicini, alla membrana della finestra ovale; da quest'ultima poi il movimento vibratorio comunicasi al liquido del laberinto, ed alle numerose ramificazioni del nervo acustico, che reca l'impressione al cervello. La catena degli ossicini, coll'appoggiare più o meno sulla membrana del timpano, serve a moderare l'effetto dei suoni troppo violenti, che potrebbero danneggiare l'organo dell'udito.

Fig. 291. Lamine vibranti.

In quanto all'organo della voce nell'Uomo e in molti animali, esso somiglia, fino ad un certo punto, ad uno strumento a fiato, a doppia linguetta membranosa. L'aria spinta con forza dai polmoni, fa vibrare le corde vocali; la volontà intervenendo per dare a queste ultime un grado maggiore o minore di tensione, l'apertura della glottide varia in dimensioni; i suoni prodotti sono poi modificati in intensità ed in tempera dall'azione della lingua, delle labbra, dei denti, delle fosse nasali, ecc.

133. Strumenti musicali. — Per terminare questa succinta esposizione dei principî d'Acustica, diremo degli strumenti mu-

sicali. Questi dividonsi in strumenti a *corda*, e in strumenti a *fiato*. Il violino, la viola, il violoncello, il contrabasso, la chitarra, il mandolino, il piano-forte, l'arpa, sono tutti strumenti a corda. Il suono si ottiene, sia collo strofinio o confricazione di crini ricoperti di colofonia, sia col pizzicare delle dita, sia colla percussione di speciali martelletti; quelli in cui il suono ottiensi colla confricazione, diconsi strumenti *ad arco*. Le vibrazioni delle corde utilizzate sono quelle trasversali, e non le longitudinali; le varie note si ottengono negli strumenti ad arco col porre le dita in un punto o nell'altro delle corde, lasciando che vibrino porzioni maggiori o minori di esse. Nell'arpa e nel piano-forte ogni corda dà un suono fisso, sempre lo stesso, purchè convenientemente tesa. Tutti gli strumenti a corda sono muniti di casse contenenti masse d'aria, che, vibrando insieme alle corde, ne rinforzano considerevolmente il suono; conosciamo questo principio; senza l'aggiunta delle casse sonore, l'effetto prodotto da tali strumenti sarebbe nullo o quasi nullo. Noteremo ancora che negli strumenti sopra indicati vi sono corde più sottili e corde più grosse, le une più tese, le altre meno tese, in qualche strumento tutte metalliche, in qualche altro, le une organiche (di minugia), le altre fasciate di filo metallico, tutte applicazioni delle leggi relative alle vibrazioni delle corde.

Fra gli strumenti a fiato, il clarino, l'oboe, il fagotto sono a linguetta battente. Il corno, la tromba a chiavi, il trombone, l'oficleide, e in generale gli strumenti d'ottone componenti le fanfare, son formati di tubi, entro a cui il suonatore soffia, servendosi delle labbra convenientemente contratte, a guisa di linguette mobili. Nel flauto e nella zampogna, l'aria è costretta a infrangersi contro i lembi di un foro rotondo, o contro gli orli dell'apertura di alcuni tubi; lo stesso dicasi di una chiave adoperata per fischiare. I suoni diversi si ottengono dagli strumenti summentovati, sia aumentando o accorciando la lunghezza del tubo, sia aprendo o chiudendo dei fori, di cui sono provveduti, il chè può farsi colle dita, o con *chiavi*, sia introducendo più o meno il pugno chiuso nella parte allargata, detta *padiglione*. Quest'ultima parte rinforza grandemente i suoni, mentre la sostanza, con cui sono formati i tubi, conferisce loro la tempera.

Il più vasto e completo di tutti quanti gli strumenti conosciuti, è l'organo, il quale componesi di un gran numero di tubi a bocca, di varia lunghezza, di diverso diametro, e di diversa imboccatura, formati con sostanze diverse, e producenti quindi una svariatissima serie di suoni, dal più grave al più acuto. L'aria è spinta entro ai tubi da un mantice, e penetra nell'uno o nell'altro, secondo il tasto abbassato. La tastiera dell'organo differisce da quella del piano-forte, perchè in quest'ultimo l'abbassamento del tasto fa saltare un martello che deve percuotere la corda; nel primo invece esso apre il passaggio ad una corrente d'aria, che si continua, fintantochè il tasto stesso rimane abbassato.

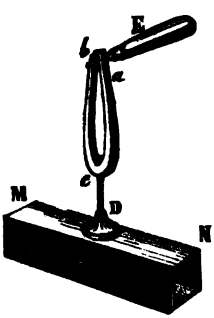


Fig. 292. Corista.

Strumenti molto semplici sono i piatti, le campane, i campanelli, costituenti il così detto *cappello chinese*, il *tam-tam*, tutti fondati sulle vibrazioni delle lamine, sia piane, sia curve. Il *triangolo* è una verga d'acciaio, ripiegata a foggia di triangolo equilatero, con un vertice aperto, e che si suona percuotendolo con una bacchetta metallica. Il tamburo e la gran cassa si fondano sulle vibrazioni delle membrane tese, e delle masse d'aria ad esse vicine. Nè bisogna dimenticare il corista *(diapason)* (fig. 292), il quale si fonda sulle vibrazioni delle verghe. Il suono, che esso produce per percussione o per confricazione, dipende dal modo, con cui fu fabbricato; d'ordinario è un *la*, che dà circa 870 vibrazioni al secondo; con esso si accordano tutti gli strumenti a corda ed a fiato delle orchestre. Il suono del corista è singolarmente rinforzato, quando si mette a vibrare sopra una cassetta sottile piena d'aria.

184 Fenomeni luminosi — Definizioni — Sorgenti di luce — Angolo visuale. — Dai fatti del suono si passa a quelli della luce; i primi si percepiscono col senso dell'udito, i secondi con quello della vista; nei primi si hanno delle vibrazioni, o movimenti alternativi rapidissimi delle molecole materiali, vibrazioni, che per trasmettersi abbisognano di un mezzo materiale interposto; dei secondi si ha la propagazione anche

nel vuoto; infatti la luce solare, in grazia della quale ci poniamo in rapporto col mondo esteriore, ci arriva attraversando gli sterminati spazi vuoti, interposti fra la Terra e l'astro, che è centro del nostro sistema planetario. Qual'è dunque il veicolo della luce? Potrebbesi credere che essa consista in piccoli corpuscoli materiali, emanati dai corpi dotati di luce propria, e trasportati con grande velocità sino al nostro occhio? Tale ipotesi, detta *corpuscolare*, o della *emissione*, è ormai abbandonata da tutti i fisici, non potendosi ammettere che l'occhio resista all'urto di tanti proiettili di massa piccolissima, se si vuole, ma di una straordinaria velocità, come fra breve vedremo: la loro quantità di moto sarebbe sempre tanto grande, da rendere la luce insopportabile all'organo della visione. Si ammette invece che la luce sia dovuta ad un movimento vibratorio, analogo a quello del suono; che le vibrazioni si compiano nel corpo producente la luce, e siano trasmesse a distanze sterminate, per mezzo di una sostanza priva di peso (imponderabile), tenuissima, dotata di perfetta elasticità, la quale si spande negli spazî interposti fra gli astri, penetra nella materia, e s'insinua fra i pori di questa; essa vien chiamata *etere cosmico*; la sua esistenza è ipotetica, ma questa ipotesi è avvalorata da molti fatti, è appoggiata al calcolo matematico, in guisa che può considerarsi quasi come un dato certo della scienza. L'etere cosmico adunque compirebbe per la luce l'ufficio, che compie la materia per il suono; e la teoria delle *ondulazioni* è ammessa invece di quella della emissione.

Ciò premesso, diremo che la luce procede sempre in linea retta attraverso al medesimo mezzo; infatti, entro un tubo piegato ad angolo, nulla può vedersi. Il cammino rettilineo della luce, costituito da una retta, riunente un punto di un corpo dotato di luce e un punto della pupilla o di altro corpo, chiamasi *raggio*. Più raggi paralleli fra loro formano il *fascio*; se divergono, costituiscono il *cono*, o *pennello*. Chiamasi *luminoso* quel corpo, che è dotato di luce propria, come il Sole o altre stelle, i corpi infiammati, ecc.; *illuminato* o *rischiarato* è il corpo, che ricevendo la luce dai corpi luminosi, può a sua volta illuminarne altri, come avviene della Luna, e in generale di tutti i pianeti e satelliti. Se i corpi si lasciano attraversare dai raggi luminosi, in guisa che si veggano nettamente gli og-

getti posti al di là, diconsi *trasparenti*, o *diafani;* acqua pura in piccolo strato, vetro, aria, ecc. Se la luce li attraversa, ma la forma degli oggetti e il loro colore non possono scorgersi con essa, tali corpi prendono il nome di *translucidi:* carta unta, vetro smerigliato *(diacciato)*, alabastro in sottile strato, ecc. Se poi i corpi si oppongono affatto al passaggio della luce, chiamansi *opachi*, e così sono quasi tutti, avvertendo però che l'opacità e la trasparenza non sono proprietà assolute, ma relative allo spessore dei corpi, che si considerano. Così l'oro, che certo è opaco, ridotto in sottilissime foglie, lascia passare il raggio verde della luce; d'altra parte un grosso blocco di vetro perde la trasparenza, e lo stesso accade dell'acqua in grandi masse.

Varie sono le sorgenti di luce, le une cosmiche, come il Sole,

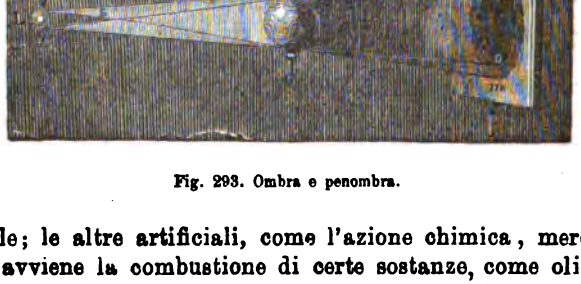


Fig. 293. Ombra e penombra.

le stelle; le altre artificiali, come l'azione chimica, mercè la quale avviene la combustione di certe sostanze, come olio, petrolio, gas-luce, cera, sevo, stearina, grasso di balena, legna, carbone, ecc. In tempi recenti si imparò a sfruttare l'elettricità, come sorgente di luce vivissima, della quale parleremo a suo luogo. Anche i lampi, le fiamme vulcaniche, le stelle cadenti, la fosforescenza dei corpi, sono sorgenti di luce.

Quando un corpo opaco è esposto alla luce, una parte della sua superficie è illuminata, un'altra parte rimane nell'*ombra* (fig. 293); dietro al corpo l'ombra si prolunga sino ad una certa distanza, e quando vi si trovi convenientemente disposto uno schermo o scrimaglio, è disegnata sovra di esso in modo grossolano la forma del corpo *(ombra portata);* così i corpi sferici, come la Terra, la Luna, ecc., illuminati dal Sole, proiettano

un cono d'ombra che, incontrato da uno dei summentovati astri, vi disegna una macchia di forma circolare: fenomeno che dà origine alle eclissi. Riguardo all'ombra, vi è da notare che essa non è mai a contorni netti e spiccati; si passa dalla luce all'ombra, per una gradazione sfumata, che dicesi *penombra*. Perchè la penombra fosse nulla, bisognerebbe ridurre la sorgente luminosa ad un punto solo; quando la sorgente stessa abbia piccole dimensioni, l'ombra è molto netta; ciò verificasi colla luce elettrica.

Dicesi *angolo visuale* l'angolo formato dai raggi provenienti dall'estremità di un oggetto, e diretti ad un punto della pupilla. La grandezza di tale angolo varia colla distanza del corpo, e noi, conoscendo questa distanza, giudichiamo delle dimensioni dei corpi, dall'angolo visuale, sotto il quale li vediamo; così possiamo far variare la grandezza apparente di un oggetto, se con qualche mezzo aumentiamo o diminuiamo quest'angolo.

135. Intensità della luce — Fotometri — Camera oscura — Velocità della luce. — L'energia o intensità della luce è una nozione ben semplice: vi sono luci, che poco impressionano la nostra rètina; altre invece, che ci riescono intollerabili; ciò dipende evidentemente dalla loro maggiore o minore intensità. Gli apparecchi destinati a misurare questa intensità, chiamansi *fotometri*. Il più semplice è fondato sopra una legge, cui va soggetta la propagazione della luce, e che si enuncia dicendo, che la intensità luminosa varia *in ragione inversa del quadrato delle distanze;* è facile il capire questa legge, supponendo di avere una sorgente di luce, posta nel centro di una sfera cava di raggio cognito: la sorgente di luce manda raggi in tutte le direzioni, quindi ogni porzione della superficie interna della sfera ne riceve una determinata quantità. Supposto ora che la sfera divenisse di raggio *doppio*, rimanendo invariata la sorgente luminosa, la sua superficie diverrebbe *quattro volte maggiore*, per cui ogni porzione di essa superficie riceverebbe una quantità di luce *quattro volte minore* di quella, che riceveva nel primo caso. Se la sfera fosse di raggio *triplo*, la sua superficie sarebbe illuminata con una intensità *nove volte* minore, e così di seguito. Una candela accesa, posta ad un metro, illumina quanto *quattro* candele poste a *due* metri, quanto *nove* candele poste a *tre* metri, ecc.

Il fotometro rappresentato nella fig. 294 consta di uno scrimaglio MN di vetro smerigliato o di carta unta, ad una certa distanza dal quale è collocata un'asta verticale O, di metallo o di legno. Avendosi due luci, la cui intensità si voglia paragonare, si collocano in guisa che ciascuna di esse proietti l'ombra dell'asta O sul diaframma o scrimaglio MN, e si variano le distanze delle luci stesse, finchè le ombre *a*, *b*, siano perfettamente identiche nella loro tinta: allora, se ambedue le luci sono alla stessa distanza dello scrimaglio, la loro intensità è la stessa; se non lo sono, si misura questa distanza, e si deduce la intensità rispettiva delle luci, fondandosi sulla legge testè esposta.

L'intensità della luce diminuisce, quando essa attraversa i mezzi diafani. Influisce ancora sopra questa intensità l'obliquità maggiore o minore, secondo la quale i raggi incontrano le superficie dei corpi.

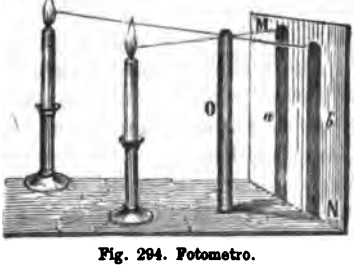


Fig. 294. Fotometro.

Praticando un piccolo foro nell'imposta di una camera oscura, e tenendo uno scrimaglio, o semplicemente un foglio di carta bianca, in vicinanza del foro stesso, dalla parte interna, si veggono disegnarvisi le immagini degli oggetti esterni, *rovesciate*. Si vede ancora l'immagine del Sole, sotto la forma di un disco circolare, se i raggi giungono perpendicolarmente allo scrimaglio, di un ellisse se i raggi riescono obliqui. Lo stesso vedesi accadere sul suolo al disotto degli alberi; i raggi solari passano fra le foglie e, secondo che giungono sul terreno perpendicolari o obliqui, vi disegnano delle figure circolari o ellittiche: su quelle figure è facile seguire le varie fasi di un eclisse di Sole.

Il rovesciamento delle immagini nella camera oscura è reso intelligibile dalla fig. 295. Ogni punto dell'oggetto esterno *ab* manda dei raggi, che procedono in linea retta; considerando gli estremi *aa'*, *bb'*, giunti al foro O, necessariamente debbono incrociarsi, di guisa che l'immagine di *a*, prodotta sulla pa-

rete *mn*, opposta al foro O, verrà a trovarsi in *a'*, quella di *b* in *b'*, cioè l'immagine del punto più alto si forma in basso, e viceversa. I punti intermedî *r*, *c*, *n*, ecc., producono rispettivamente le loro immagini in *r'*, *c'*, *n'*, di modo che l'oggetto esterno si dipinge rovesciato sulla parete della camera oscura, o sopra uno scrimaglio, come dicevamo testè. Le immagini così prodotte sono indipendenti dalla forma del foro, purchè questo sia molto piccolo; esse non hanno i contorni molto netti, ma possono divenire meravigliose, per nettezza, verità e colorazione, con un mezzo, che indicheremo a suo luogo.

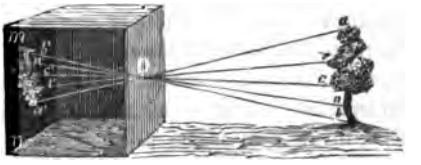


Fig. 295. Camera oscura.

La luce cammina con una velocità tanto grande, che un raggio luminoso può fare il giro del globo, in un tempo minore di quello, che impieghiamo a battere le palpebre. Coi mezzi astronomici, Roemer nel secolo XVII, potè misurare questa velocità. Il metodo è abbastanza semplice, perchè possiamo indi-

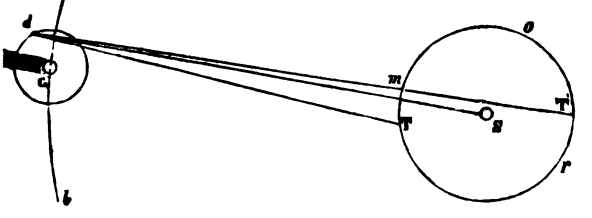


Fig. 296. Velocità della luce.

carlo qui. Il pianeta Giove ha quattro satelliti o Lune, scoperti da Galileo nel 1610. Questi satelliti, compiendo le loro rivoluzioni intorno al pianeta, sono ecclissati, cioè tolti alla nostra vista, ad intervalli regolari. Ciò premesso, veggasi nella fig. 296 in G il pianeta Giove, in *d* uno de' suoi satelliti; d'altra parte il Sole è in S, e T, T', sono le posizioni in cui

trovasi la Terra a due diverse epoche dell'anno, percorrendo la sua orbita *mon*, intorno al Sole. Ora Roemer trovò che, quando la Terra era in T', cioè alla distanza massima da Giove, l'ecclisse del satellite *d* accadeva, 16 minuti e 26 secondi più tardi, che quando essa trovavasi in T, cioè alla minima distanza da Giove. Una tale differenza era dovuta al tempo, impiegato dalla luce a percorrere il diametro dell'orbita terrestre, che è circa 306 milioni di chilometri, per cui la sua velocità sarebbe di 310 milioni di metri al secondo, appresso a poco. In epoche più recenti, questa velocità è stata misurata con esperimenti diretti indipendenti dai fenomeni astronomici, e si rinvenne essere circa 298 milioni di metri al secondo.

Se a percorrere tutto il diametro dell'orbita terrestre, la luce impiega 16 minuti e 26 secondi, per venire a noi dal Sole impiega adunque 8',18''. Con questa nozione si giunge a conoscere in quanto tempo la luce solare si trasmette agli altri pianeti, e sapendosi poi che le stelle fisse *più vicine* sono almeno 210,000 volte più lontane da noi, che non è lontano il Sole, è chiaro che la luce di esse, per giungere sino alla Terra, deve impiegare almeno 210,000 volte 8',13'', cioè a un dipresso tre anni e tre mesi!!! Che diremo poi della luce delle stelle più lontane? Esse potrebbero essere distrutte, senza che la loro luce cessasse *per secoli* di essere veduta dagli abitanti della Terra.

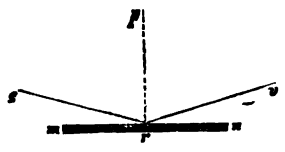


Fig. 297. Riflessione della luce.

136. Riflessione della luce — Specchi piani. — Quando i raggi luminosi incontrano sul loro passaggio un corpo, a superficie lucida e tersa, come un cristallo, una lamina polita di metallo, subiscono la *riflessione specolare*, cioè rimbalzano, come fanno i corpi elastici urtanti i piani resistenti, o le onde sonore contro ostacoli fissi, seguendo la legge già enunciata, cioè *che l'angolo di riflessione è eguale all'angolo d'incidenza.* Così se *m n* (fig. 297) è una superficie riflettente, e *sr* è un raggio luminoso *incidente*, che l'incontra, condotta *pr*, normale alla superficie al punto d'incidenza *r*, e tracciato il raggio *riflesso rv*, gli angoli *prs* e *prv* sono eguali; di più il raggio incidente, il raggio riflesso e la normale sono contenuti in un

medesimo piano, perpendicolare alla superficie riflettente. Se quest'ultima superficie è quella di una lamina metallica, o di uno specchio di vetro collocato orizzontalmente in una camera oscura, e sovr'esso si fa giungere un fascio di raggi solari, da un foro praticato nell'imposta, è facile il vedere, che oltre il fascio riflesso regolarmente, secondo la legge testè enunciata, vi sono moltissimi raggi, che partono dalla superficie riflettente in tutte le direzioni, mercè i quali la lamina o lo specchio è veduto in tutti i punti della camera. Alla luce così sparsa irregolarmente in ogni senso, si dà il nome di luce *diffusa;* è in grazia di essa che noi possiamo scorgere gli oggetti illuminati, anche non dotati della riflessione specolare. È utile l'avvertire che, quando la luce cade perpendicolarmente ad una superficie riflettente, essa ritorna indietro per la stessa via, e non havvi angolo formato, com'è facile il capirlo. La luce riflessa poi diminuisce, quanto più cresce l'angolo di incidenza.

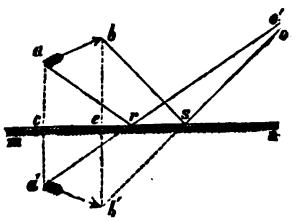


Fig. 298. Specchi piani.

Conseguenza mirabile della riflessione specolare è la formazione delle immagini negli specchi. Questi distinguonsi in *piani* e *curvi*. Parleremo anzi tutto dei primi. Quando un oggetto *ab* (fig. 298) è posto dinanzi ad uno specchio *mn*, si produce di esso in *ab'* una immagine, della grandezza dell'oggetto, posta al di là della superficie riflettente, ad una distanza eguale a quella a cui trovasi l'oggetto al di qua, e simmetrica all'oggetto stesso, rispetto al piano *mn*. L'immagine, che in questa guisa formasi, è di quelle chiamate dai fisici *virtuali*, cioè non esistenti in realtà, ma solo prodotte da una illusione dei nostri occhi. Cerchiamo d'intendere, meglio che si può, questo principio, aiutandoci colla stessa fig. 298. L'oggetto *ab* manda raggi in tutte le direzioni; sappiamo che, mercè questi raggi, l'oggetto è visibile, quando è illuminato. Prendiamo a considerare due di tali raggi *ar*, e *bs;* giunti alla superficie riflettente, subiscono la riflessione specolare, e sono respinti in *ro'*, *so*, di guisa che vengono ad entrare nell'occhio, dopo avere percorso le linee spezzate *aro'*, *bso;* ma l'occhio avvezzo a giudicare

della posizione degli oggetti dalla propagazione rettilinea della luce, crede di vedere i prolungamenti geometrici ra', sb' dei raggi riflessi, andare a formare in $a'b'$ l'immagine dei punti a e b. Lo stesso avviene di tutti i punti intermedî ad a e b; di guisa che l'immagine apparisce in $a'b'$, sebbene non vi si formi in veruna guisa, nè possa formarvisi, stante l'opacità della lamina riflettente. Con una costruzione geometrica assai semplice si potrebbe dimostrare che, in grazia delle leggi della riflessione specolare, tutti i punti dell'immagine $a'b'$ debbono trovarsi al di là dello specchio, alla stessa distanza a cui trovasi l'oggetto ab, al di quà; ecco perchè l'immagine si avvicina, se l'oggetto si avvicina allo specchio, e se ne allontana nel caso contrario.

In quanto alla simmetria dell'immagine, rispetto al piano riflettente, simmetria, che consiste nel trovarsi i punti dell'oggetto e dell'immagine collocati sopra la stessa perpendicolare e ad eguale distanza dal piano stesso, ne abbiamo una prova guardandoci in uno specchio. È facile l'assicurarci che la nostra immagine non si mostra, come si mostrerebbe la nostra persona, se passassimo dietro allo specchio; nel qual caso, si avrebbe a destra l'occhio, che prima stava a sinistra, e viceversa; non così nello specchio: l'occhio destro è veduto a destra, il sinistro a sinistra; per cui, se abbiamo, a mo' d'esempio, una coccarda sulla spalla destra, questa ci apparirà a sinistra sulla immagine; se portiamo la spada, parrà che per isbaglio l'abbiamo messa a destra, invece che a sinistra.

Avvertiamo che gli specchi adoperati in Ottica sono di metallo ben lucido e terso; gli specchi ordinarî si fanno di cristallo, sul quale stendesi un amalgama di stagno e mercurio, per comunicargli un forte potere riflettente. L'immagine formata dai primi è molto più netta di quella dei secondi, perchè in questi ultimi hannovi due riflessioni, l'una sulla superficie dell'amalgama, l'altra su quella del cristallo; la seconda, sebbene assai più debole della prima, nuoce nondimeno alla nettezza dell'immagine.

Due specchi piani paralleli rimandano la luce l'uno all'altro, di guisa che l'immagine di un oggetto collocato fra essi, si vede ripetuto un numero grandissimo di volte, a distanze sempre crescenti, ma con chiarezza sempre minore. Teoricamente questo

numero d'immagini è infinito; non così negli specchi formanti un angolo, in cui le immagini sono in numero determinato. Così se l'angolo è retto, le immagini sono 3; con un angolo di 60°, le immagini sono 5; di 45°, sono 7, insomma, a misura che diminuisce l'angolo, cresce il numero delle immagini. Sopra un tale principio, fondasi il *caleidoscopio*, in cui si ha un tubo, con entro due frammenti di specchi disposti ad angolo acuto; fra gli specchi, si pongono dei pezzetti di vetro, tinti di vivi colori e liberi di spostarsi. Girando il tubo, le immagini multiple dei pezzetti colorati formano dei disegni regolarissimi e eleganti, che variano ad ogni istante, variando la posizione relativa dei frammenti di vetro. Traggono partito dal caleidoscopio coloro, che cercano combinazioni svariate per i disegni di stoffe.

187. Specchi curvi — Applicazioni. — Per specchio curvo intendesi una superficie riflettente, che non sia piana; d'ordinario tali specchi si costruiscono con callotte sferiche di metallo, di cui si poliscono ambedue le faccie, esterna ed interna. Quest'ultima faccia costituisce uno specchio *concavo*, la prima uno specchio *convesso*. Se ne fanno ancora dei parabolici; ma noi ci limiteremo a parlare degli sferici. Esposto al Sole uno specchio concavo, in guisa che il fascio luminoso lo investa perpendicolarmente, si ha la riflessione specolare, la quale, per la forma della superficie riflettente, dà luogo al concentramento di tutti i raggi riflessi in un punto, detto *foco*. Sia *mn* (fig. 299) lo specchio concavo, sia *c* il centro della sfera, a cui appartiene la callotta qui disegnata di profilo, e sia *o* il centro dello specchio; la linea retta *ocd*, che parte dal centro *o* dello specchio, e passa per il centro della sfera *c*, dicesi *asse principale*. Presi a considerare due raggi *lr*, *lr'*, paralleli all'asse, giunti allo specchio, si riflettono e vanno a riunirsi in *f*, che è il punto da noi chiamato foco; esso punto è alla metà del raggio *co* dello specchio. Alla denominazione di *foco* si aggiunge ancora quella di *principale*, per distinguerlo da altro foco, che fra breve vedremo. Esponendo lo specchio concavo, testè descritto, ai raggi

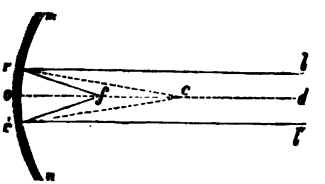


Fig. 299.
Specchio concavo. Foco principale.

solari, e tenendo nel foco principale una lamina di vetro smerigliato, si vede disegnata sopra di esso una immagine circolare del Sole, piccolissima e brillantissima. Se in quel punto porremo un corpo facilmente accensibile, come un pezzetto d'esca, un solfanello, si infiammerà, provando così che nei raggi solari havvi, non solo potere illuminante, ma ancora potere calorifico o *termico;* di questo torneremo a parlare.

Le cose accadono nel modo sopra detto, quando la sorgente luminosa trovasi a distanza infinita, come dicono i fisici; nel qual caso i raggi procedono parallelamente. Non così avviene, se la sorgente di luce è collocata in vicinanza dello specchio; sappiamo che allora i raggi formano un pennello, o cono divergente, ed incontrano la superficie riflettente, sotto un angolo più piccolo che nel caso precedente; dopo essersi riflessi, non possono andare a concentrarsi nel foco principale, cioè alla metà del raggio, ma in un punto posto al di là di esso foco principale, cioè più verso il centro della sfera, cui appartiene la callotta sferica. Nella fig. 800, lo specchio è rappresentato da *mn;* la sorgente luminosa è in *l;* si considerano due raggi divergenti *lr*, *lr'*, i quali, giunti alla superficie riflettente, subiscono la riflessione, e vanno a riunirsi in *f'*, punto collocato fra il foco principale *f* e il centro *c*. Se il punto *l* si allontanasse, il punto *f'* si avvicinerebbe ad *f*, e viceversa. Quando poi la sorgente luminosa passasse in *f'*, i raggi emanati da essa, come *fr* e *fr'*, andrebbero a convergere in *l*. Al punto *f'* si dà il nome di *foco coniugato* del punto *l*, per lo stretto legame che esiste fra loro. Se la sorgente luminosa fosse collocata nel foco principale *f*, i raggi, dopo essersi riflessi, prenderebbero la forma di un fascio parallelo, e non ci sarebbe più alcun foco. Quando poi accadesse che il punto luminoso *l* (fig. 801) si trovasse fra il foco principale *f* e lo specchio *mn*, i raggi *lr*, *lr'*, dopo la riflessione, divergerebbero, seguendo le linee *rv*, *r'v'*, e formerebbero cogli altri raggi riflessi un cono divergente, che non

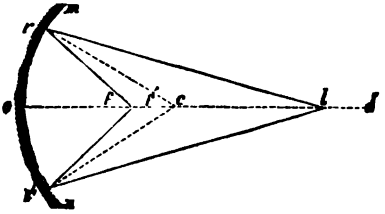


Fig. 800. Foco coniugato.

potrebbe essere abbracciato dall'occhio; sarebbero allora visibili i prolungamenti geometrici rf' $r'f$, i quali riuniti nel punto f, al di là dello specchio, darebbero origine ad un *foco virtuale* del punto luminoso l.

In quanto alle immagini prodotte dagli specchi sferici concavi, diremo che esse possono essere reali o virtuali, rovesciate o diritte, più piccole, o più grandi dell'oggetto, secondo il caso. Quando esponemmo lo specchio al sole, dicemmo formarsi una immagine piccolissima e brillantissima dell'astro maggiore: quella è una immagine reale, poichè è formata dall'incontro dei *veri* raggi riflessi, e si può vedere disegnata sopra uno scrimaglio. Nello stesso caso, l'immagine è *rovesciata*, più piccola dell'oggetto e collocata nel foco principale. Se l'oggetto è posto in quest'ultimo punto, non vi è immagine alcuna. Se esso è collocato al di là del centro geometrico dello specchio, l'immagine è sempre reale, rovesciata e più piccola dell'oggetto. All'avvicinarsi dell'oggetto al centro geometrico, l'immagine si avvicinerà anche essa a quel punto; e se vi giunge, l'immagine e l'oggetto si sovrappongono. Passando l'oggetto fra il centro geometrico e il foco principale, l'immagine si forma al di là del centro stesso, reale, rovesciata e più grande dell'oggetto. Finalmente se l'oggetto verrà a collocarsi fra lo specchio ed il foco principale, l'immagine sarà *virtuale*, e visibile al di là dello specchio stesso. Tutte queste apparenze dell'immagine sono rese evidenti, quando si tenga uno specchio concavo dinanzi alla nostra persona; infatti, ora vediamo la nostra immagine più piccola, e rovesciata, ora la vediamo sparire, poi ritorna a farsi vedere più grande e diritta; quest'ultimo caso è quello rappresentato nella fig. 302, in cui si vede l'andamento dei raggi prodotti in uno specchio concavo, quando la faccia di una persona trovasi posta fra il foco principale e lo specchio. Spesso adoperansi tali specchietti circolari convessi per farsi la barba, dando luogo ad un ingrandimento, come abbiamo spiegato.

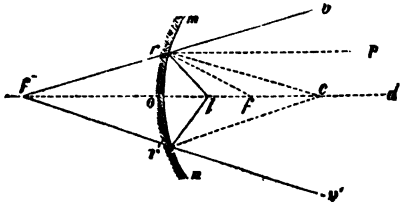


Fig. 301. Foco virtuale.

Negli specchi convessi non si hanno che fochi ed immagini virtuali. Infatti vedesi dalla fig. 308, che i raggi emanati dall'oggetto *ab*, posto dinanzi ad uno specchio convesso, formano,

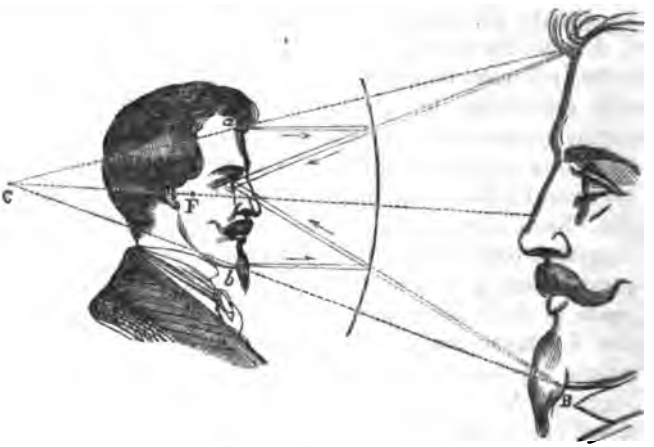


Fig. 302. Specchio concavo.

dopo avere subìta la riflessione, un fascio divergente, i cui prolungamenti geometrici concorrono a produrre in *a'b'* l'immagine virtuale, diritta e più piccola dell'oggetto. È facile vedere queste immagini, formate dalle bottiglie di cristallo piene d'acqua, e da quei globi di vetro inargentato, che stanno appesi nelle vetrine dei chincaglieri e negli appartamenti. Anche la fig. 304 mostra lo stesso fenomeno.

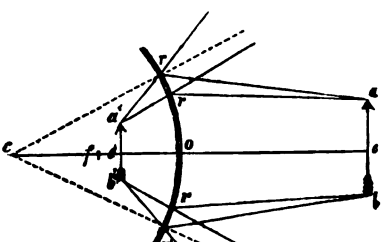


Fig. 303. Specchio convesso.

Per terminare di parlare degli specchi diremo che, anche le lastre di vetro senza amalgama sono suscettibili di produrre delle immagini, ma deboli assai. Si rendono molto belle queste immagini, quando si abbiano grandi lastre di cristallo purissimo, e s'illumini

l'oggetto con una sorgente di luce molto viva, come sarebbe la luce elettrica. Sopra tale principio si fondano gli spettri in teatro, una delle più curiose applicazioni di Fisica dilettevole, che possano immaginarsi. È parimente alla proprietà degli specchi, che ricorrono coloro, i quali mostrano al popolo lo spettacolo della testa tagliata, che parla, ed altre illusioni ottiche di simile genere.

Applicazioni scientifiche di grandissima importanza sono quelle, che si fanno degli specchi concavi alla costruzione dei microscopi e dei telescopi, come vedremo.

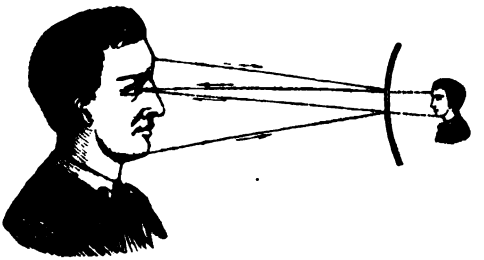


Fig. 304. Specchio convesso.

138. **Rifrazione della luce.** — Dicemmo che la luce procede in linea retta nel medesimo mezzo; ciò non accade più, se la luce è costretta ad attraversare mezzi di natura diversa, come aria ed acqua, aria e vetro, ecc.; in tal caso la linea seguita dai raggi luminosi è spezzata: tale fenomeno dicesi di *rifrazione* della luce. È ovvio il fatto offerto da un bastone, che sta in parte tenuto entro l'acqua in posizione inclinata (fig. 305); la parte immersa non sembra più all'occhio essere la continuazione rettilinea della parte, che sta nell'aria, ma il bastone apparisce piegato ad angolo. Ciò dipende dal passare, che fanno i raggi, provenienti dalla parte immersa, dall'acqua nell'aria, in grazia del qual passaggio subiscono una inflessione o rifrazione. Lo stesso dicasi di una moneta, che si pone al fondo di un catino, in modo che riesca invisibile al nostro occhio, sebbene basti un piccolo movimento in avanti per vederla; se allora si fa versare dell'acqua nel recipiente, la moneta tosto comparisce, perchè i raggi, in questo secondo caso, dovendo passare dall'acqua nell'aria, deviano dal loro cammino,

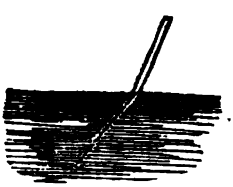


Fig. 305. Bastone nell'acqua.

s'inflettono e vengono ad entrare nell'occhio, mentre prima passavano al di sopra della testa dell'osservatore. Per la stessa ragione, il letto di un ruscello, o il fondo di una vasca, ci apparisce rialzato; ed i pesci e le pietruzze per l'identica causa subiscono un lieve ingrandimento.

Per meglio spiegare il fenomeno, che ci occupa, rappresentiamo nella fig. 806, con MN la superficie di una certa quantità d'acqua, con *lr* un raggio incidente, che si presenta per attraversarla. Condotta la retta *pq*, normale alla superficie MN, al punto d'incidenza *r*, se il mezzo fosse omogeneo, il raggio incidente *lr* continuerebbe la sua via secondo *rr'*; invece, esso devia, *avvicinandosi alla normale pq*, e segue la retta *ro*. Al raggio *ro* si dà il nome di *rifratto;* chiamasi poi *angolo d'incidenza* l'angolo *lrp*, angolo di rifrazione l'angolo *qro*. Esiste un rapporto costante, per i medesimi mezzi, tra i due angoli *lrp* e *qro;* cioè il raggio rifratto si avvicina sempre della stessa quantità alla normale, nel caso che si conservi lo stesso l'angolo d'incidenza, e che la luce debba passare dall'aria nell'acqua. Se poi il passaggio accadesse dall'acqua nell'aria, dal vetro nell'aria, e in generale da un mezzo più denso ad uno meno denso, si avrebbe *l'allontanamento* del raggio rifratto dalla normale. Così, se nella fig. 806 supponessimo che il raggio incidente fosse *or*, il raggio rifratto sarebbe allora *rl*, e l'angolo di rifrazione *lrp* risulterebbe maggiore dell'angolo d'incidenza *qro*. Nel caso di passaggio dei raggi luminosi dell'acqua nell'aria, è evidente che, facendo crescere l'angolo d'incidenza, e crescendo in proporzione maggiore l'angolo di rifrazione, giunge un momento, in cui il raggio rifratto non può più escire dall'acqua; nel qual caso, si riflette contro la superficie libera del liquido, seguendo le leggi della riflessione specolare. Questo fenomeno dicesi di *riflessione totale*, ed è reso evidente dalla fig. 807, in cui il raggio *o'r*, presentandosi per escire dall'acqua nell'aria, subisce in *r* la riflessione totale o interna, ed esce dal vaso, secondo la retta *ro''*, facendo colla normale

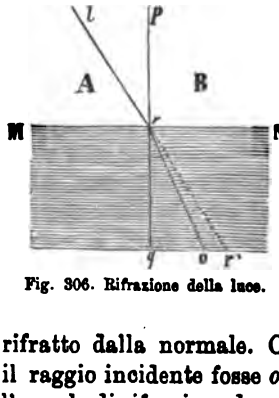


Fig. 306. Rifrazione della luce.

pq un angolo di riflessione *qro''*, eguale all'angolo d'incidenza *qro'*.

Fra i corpi della natura, quelli più rifrangenti sono il Diamante, molte altre pietre preziose, certi liquidi, ecc.; i gas sono i mezzi meno rifrangenti, il chè dipende dalla loro piccola densità; se però vengono compressi, acquistano maggiore potere di rifrangere la luce.

Come applicazione dei principî della rifrazione, citeremo l'effetto da essa prodotta sugli astri; ed il *miraggio*. L'atmosfera, come sappiamo, costituisce intorno alla Terra un inviluppo gassoso, la cui densità va crescendo dall'alto al basso; supposta divisa la massa d'aria in strati concentrici (fig. 808), la luce proveniente da un astro S deve attraversare, prima di giungere alla superficie terrestre, dei mezzi di varia densità; quindi subisce una inflessione, che fa apparire l'astro rialzato sull'orizzonte in S'. Noi vediamo il Sole e la Luna, non dove sono realmente, ma rialzati al disopra della loro posizione reale, di una quantità eguale al loro diametro apparente. Gli astronomi sono dunque costretti nelle loro osservazioni a fare le correzioni dovute alla rifrazione atmosferica.

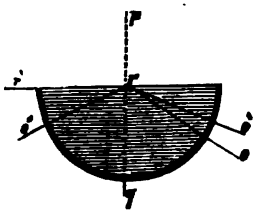


Fig. 807. Riflessione totale.

Il miraggio è un fenomeno ottico, che verificasi nelle grandi pianure sabbiose, esposte ai raggi cocenti del Sole. Colà, talvolta, appariscono al viaggiatore le immagini capovolte degli oggetti posti sopra qualche lontana altura; dal chè arguisce doversi ivi trovare dell'acqua, formante come uno specchio orizzontale, sul quale la luce si riflette. Ora questa apparenza è una mera illusione. L'aria di quei luoghi, nelle parti basse, cioè in quelle in contatto col suolo, s'infuoca, si dilata, e diviene meno densa di quella, che sta più in alto; le condizioni ivi sono quindi diverse da quelle ordinarie. Un raggio *pr* di

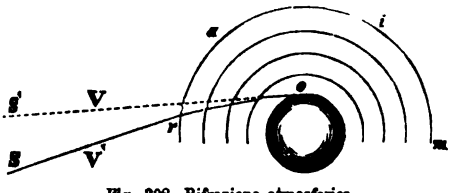


Fig. 808. Rifrazione atmosferica.

luce, partendo dal palmizio A (fig. 309), è costretto ad attraversare degli strati di aria di densità decrescente, per cui si allontana grado grado dalla normale, e giunge un momento, in cui esso non può procedere più oltre, e subisce il fenomeno della riflessione totale; in *v*, si rialza adunque e, seguendo la linea *vo*, riesce ad entrare nell'occhio dell'osservatore; quest'ultimo però, giudicando della posizione degli oggetti dietro la propagazione rettilinea della luce, vede l'immagine del punto A sulla linea *ox;* lo stesso può ripetersi di tutti gli altri punti dell'oggetto, per cui l'immagine di questo è veduta capovolta, e dà luogo alla illusione, di cui parliamo. Il miraggio è fre-

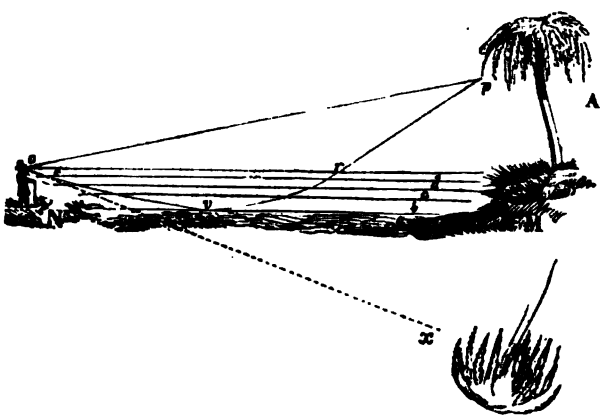


Fig. 309. Miraggio.

quente nelle vaste pianure del basso Egitto; è celebre nella storia l'effetto da esso prodotto sull'esercito francese, nella spedizione del 1799. Questo fenomeno producesi talvolta in mare, facendo apparire in alto l'immagine di un bastimento; tal'altra è laterale, ecc. Allo stesso ordine di fatti appartiene ancora il fenomeno della *fata morgana*, così singolare a vedersi sulle coste di Napoli, di Reggio di Calabria e di Sicilia, e consistente nell'apparizione nell'aria e a considerevoli distanze ed altezze di alberi, colonnati, castelli, rovine e molti altri oggetti, con un continuo cangiare di forme e di disposizioni.

189. Prismi — Decomposizione della luce. — Quando i raggi

luminosi debbono attraversare una lastra di vetro, o qualsiasi mezzo diafano a faccie parallele, sebbene subiscano la rifrazione, non sono deviati, ma escono dal mezzo, parallelamente alla linea seguita nel penetrarvi. Non così accade, quando il mezzo diafano sia formato da faccie formanti fra loro un angolo; allora il mezzo rifrangente prende il nome di *prisma*. Nella fig. 810 vedesi un prisma, come adoperasi in Ottica; una delle linee *ao*, *bc*, *de*, è detta *spigolo* del prisma; la faccia opposta allo spigolo dicesi *base;* l'angolo formato da due faccie del prisma, è chiamato *angolo rifrangente*. La luce, passando attraverso ad un prisma, subisce una fortissima deviazione, come mostra la fig. 811, in cui il raggio incidente *lr*, presentandosi per passare dall'aria nel vetro, si avvicina alla normale *no*, prende la via *re*, ed emergendo poi in *e*, per ritornare nell'aria, si allontana dalla normale *n'o'*, ed esce secondo *el'*; dal che è facile il rilevare quanto si sia discostato nel suo cammino rettilineo. Ecco perchè, guardando attraverso ad un prisma un oggetto qualunque, si vede grandemente rialzato al disopra della sua reale posizione. I prismi adoperati in Ottica sogliono farsi di cristallo purissimo, contenente ossido di piombo, e chiamato *flint;* quelli di cristallo senza piombo diconsi di *crown*.

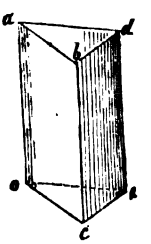


Fig. 810. Prisma.

La luce passando attraverso al prisma, non solo è deviata fortemente, ma essa è inoltre *decomposta*. Infatti, ricevendo sopra uno scrimaglio il fascio luminoso emergente dal prisma, si vede disegnata una magnifica serie di vivi colori, disposti come segue, se il prisma è collocato collo spigolo in alto: *rosso, ranciato, giallo, verde, azzurro, indaco* e *violetto*. Non si passa da un colore ad un altro, in modo netto e spiccato, ma per gradazioni insensibili e sfumate; di più non tutti i colori occupano la medesima estensione; così più esteso di tutti è il violetto, meno esteso è il ranciato. L'insieme dei sette colori sopra nominati dicesi *spettro solare*.

Fig. 811. Prisma.

Dalla magnifica esperienza testè descritta deducesi che la

luce solare non è semplice, ma che in essa esistono delle radiazioni di colore diverso, le quali, dotate di differente rifrangibilità, passando attraverso ad un prisma, si separano le une dalle altre; così il rosso, essendo il meno rifrangibile, si trova sempre dal lato dello spigolo del prisma; il violetto, invece, essendo di tutti il più rifrangibile, si trova sempre dalla parte della base. Di più, ogni colore è semplice, com'è facile l'assicurarsene, sottoponendolo al prisma; esso subisce una deviazione, ma non una ulteriore decomposizione.

Oltre questa, che dicesi l'*analisi* della luce solare, si fa ancora la *sintesi*. Così, ricevendo tutti i colori dello spettro solare sopra uno specchio concavo, è facile il trovare un punto, in cui la loro riunione, dietro la proprietà delle superficie riflettenti sferiche, dà luogo alla formazione di una immagine incolora del Sole. Si otterrebbe lo stesso effetto, ricevendo i sette colori sopra altrettanti specchietti mobili, disposti in modo da ottenere in un punto la riunione dei raggi riflessi: quivi si riprodurrebbe la luce bianca. Parlando dell'occhio, diremo di un altro modo di ricomporre la luce bianca.

I colori, sotto i quali i corpi si offrono a noi, dipende dalla proprietà da essi posseduta di riflettere alcuni raggi dello spettro solare ed assorbirne altri. Così il minio, ad esempio, è rosso, perchè rimanda il solo raggio rosso; lo zafferano è giallo, perchè rimanda il solo raggio giallo, ed assorbe gli altri, e così via dicendo. Se un corpo rimanda tutti i raggi in eguale proporzione, è *bianco*, se li assorbe tutti, è *nero*. La proporzione maggiore o minore di raggi riflessi, o assorbiti, produce le innumerevoli tinte offerte dai corpi, sia naturali, sia artificiali.

L'*arco-baleno*, o *iride*, è un fenomeno meteorologico, dovuto alla rifrazione e alla riflessione dei raggi solari nelle goccie d'acqua nuotanti in seno all'aria; la luce bianca del Sole è così decomposta ne' suoi colori semplici. Esso formasi sempre dal lato opposto al Sole, e componesi spesso di due archi circolari, l'uno interno più spiccato, l'altro esterno più debole, ambedue offrenti i colori dello spettro, ma in ordine inverso.

Gli *aloni*, le *corone*, i *parelî*, ecc., cioè i cerchi di varia apparenza, che si veggono talora intorno al Sole e alla Luna, le splendide tinte dell'aurora e del tramonto, sono pure effetti

della rifrazione e riflessione dei raggi solari nelle nubi, che essi incontrano sul loro passaggio.

Nello spettro solare si osservano, con mezzi di osservazione delicati, delle linee nere trasversali, dette *righe dello spettro solare*, le quali sono in numero grandissimo. Nelle luci prodotte da sorgenti artificiali, le quali danno pure degli spettri, le righe nere sono sostituite da righe brillanti, di diverso colore e di numero diverso, secondo le sostanze, che trovansi nella fiamma producente la luce. Ad ogni corpo semplice spetta uno spettro speciale, caratterizzato da queste righe brillanti; ond'è che, se per avventura si viene a produrre uno spettro nuovo, non mai veduto, ciò prova che nella fiamma è contenuto, anche *in proporzioni infinitesimali*, un qualche corpo semplice, rimasto fino ad ora ignorato: così ha avuto origine un metodo d'analisi chimica di una straordinaria squisitezza,

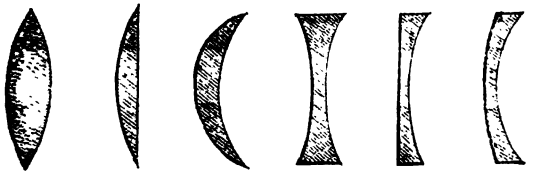


Fig. 312. Lenti.

col quale si sono scoperti negli ultimi tempi parecchi metalli; e chi sa quanti ancora se ne scopriranno. Questo metodo è detto *spettroscopico*, e gli apparecchi adoperati per applicarlo, chiamansi *spettroscopi*.

140. Delle lenti. — Qualunque mezzo diafano, che faccia convergere o divergere i raggi luminosi, chiamasi *lente;* quindi hannovi le lenti *convergenti*, e le lenti *divergenti*. Le convergenti si distinguono in *bi-convessa*, *piano-convessa*, e *menisco convergente* (fig. 312 [1], [2], [3]). Le divergenti sono la *bi-concava*, la *piano-concava* e il *menisco divergente* (fig. 312 [4], [5], [6]). Ci occuperemo brevemente della lente bi-convessa, dando un cenno della bi-concava.

La lente bi-convessa, esposta alla luce solare, dà luogo alla riunione dei raggi rifratti in un punto, detto *foco principale* F

(fig. 313); naturalmente questo foco può formarsi da un lato o dall'altro della lente. Ricevendo sopra uno scrimaglio l'immagine del Sole così prodotta, si constata che essa è reale, piccolissima e brillantissima; dal cammino dei raggi, che attraversano il mezzo diafano, si conosce inoltre che essa è rovesciata. Nel foco principale di una lente bi-convessa, ponendo un corpo facilmente

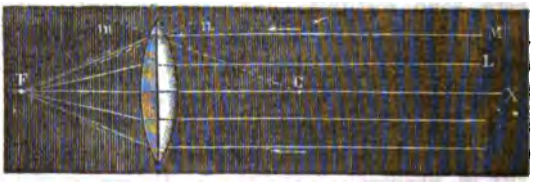


Fig. 313. Foco principale.

accensibile, esso s'infiamma, provando così che, laddove si concentrano le radiazioni luminose della luce solare, si concentrano ancora le radiazioni calorifiche, precisamente come accade per gli specchi concavi.

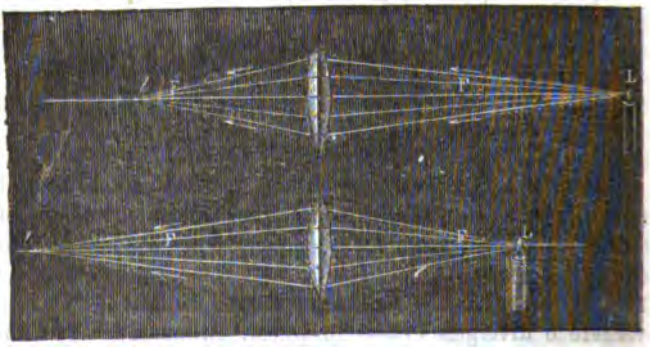


Fig. 314. Foco coniugato.

Se la sorgente luminosa è a distanza non molto grande dalla lente, i raggi procedono sotto forma di *cono* o *pennello*, e dopo essersi rifratti, convergono in un punto, posto al di là del foco principale, e chiamato *foco coniugato l* (fig. 314). Il foco coniugato si allontana tanto più dalla lente, quanto più avvicinasi ad essa la sorgente luminosa. Se quest'ultima si troverà nel

foco principale, i raggi alla loro escita dalla lente procederanno paralleli fra loro (fig. 315, in alto).

Se poi la sorgente luminosa passerà fra il foco principale e la lente (fig. 315, in basso), i raggi rifratti esciranno divergendo, e

Fig. 315. Lenti convergenti.

si avrà la formazione di un foco *virtuale*, cioè prodotto, non dai raggi rifratti, ma dai prolungamenti geometrici di essi. Quindi colle lenti bi-convesse si avranno immagini reali e rovesciate,

Fig. 316. Lente d'ingrandimento.

ora più piccole, ora più grandi dell'oggetto, ed anche eguali in dimensioni, ovvero non si avrà immagine alcuna; finalmente, e questo è il caso più importante, si potranno avere con esse delle immagini *virtuali*, *diritte* e *ingrandite*, cioè quando l'og-

getto trovasi tra il foco principale e la lente (fig. 316). Sopra questo principio si fondano tutte le lenti d'ingrandimento.

Nelle lenti bi-convesse, non si ha che formazione di fochi virtuali, ed infatti esse fanno sempre divergere i raggi, che le attraversano. L'immagine per ciò è sempre virtuale, diritta e più piccola dell'oggetto, com'è facile il constatarlo colla fig. 317.

Come si vede, grande è l'analogia tra i fochi e le immagini degli specchi e quelli delle lenti.

141. Strumenti di Ottica. — Sulle proprietà delle lenti e degli specchi fondansi gli strumenti di Ottica, divisi principalmente in due categorie, quella degli strumenti destinati ad in-

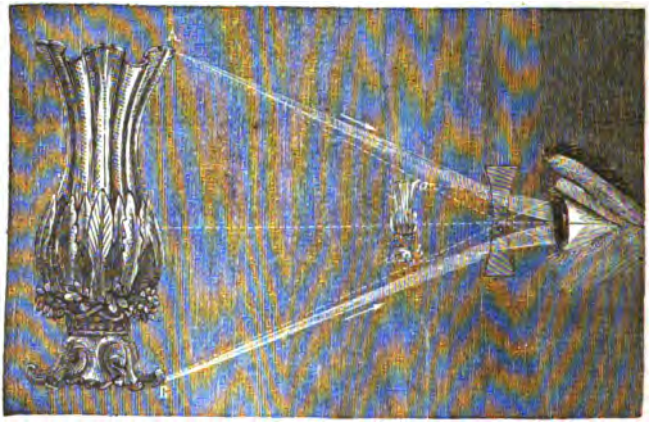


Fig. 317. Foco virtuale.

grandire gli oggetti vicini, e quella degli strumenti destinati ad avvicinare gli oggetti lontani; i primi diconsi *microscopî*, i secondi *telescopî*. Gli altri sono apparecchi di minore importanza, spesso serventi piuttosto al diletto che alla scienza.

Il microscopio *semplice* consiste in una sola lente bi-convessa. Per renderne più comodo e più efficace l'impiego, si usa collocare la lente, come mostra la fig. 318 in A. Sopra un disco forato B, detto *porta-oggetti*, si pone l'oggetto da ingrandirsi, fra due lastrine di cristallo. In M è uno specchietto concavo, il quale raccoglie la luce, la riflette e la rimanda concentrata sull'oggetto. Per mezzo del bottone D e dell'asta den-

tata F, si innalza o s'abbassa la lente A, per collocarla a conveniente distanza dall'oggetto.

Ma l'istrumento che ha reso e rende tanti segnalati servigi a tutte le scienze d'osservazione, è il microscopio *composto*, nel quale, oltre ad una lente, detta *oculare*, havvene una seconda, chiamata *obbiettiva*, spesso risultante da più lenti sovrapposte. L'immagine ingrandita dell'oggetto, prodotta dall'obbiettiva, è poi ripresa dall'oculare e ingrandita una seconda volta. Nella fig. 319 si ha l'oggetto in *sr*, l'obbiettiva in *ab*, l'immagine prodotta da questa lente in RS; l'oculare è in *dc*; l'immagine dell'immagine, ingrandita dall'oculare, è in *R'S'*. Con tale disposizione e con varî perfezionamenti, fra i quali i più importanti sono quelli realizzati dall'Amici di Modena, si ottengono ingrandimenti enormi, mediante i quali si è giunti ad avere cognizioni di tanti animali fino ad ora ignorati, si è potuto spingere lo sguardo entro l'intima struttura dei corpi organizzati, e penetrare segreti naturali, che senza tal mezzo sarebbero rimasti sempre nascosti. È da notarsi però che nei fortissimi ingrandimenti si perde assai in chiarezza; nella maggior parte delle osservazioni microscopiche, basta un ingrandimento di 250 a 300 diametri.

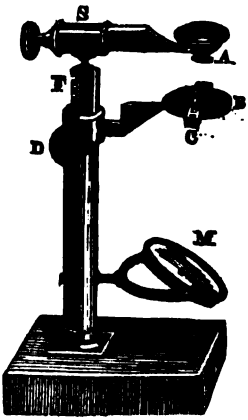


Fig. 318.
Microscopio semplice.

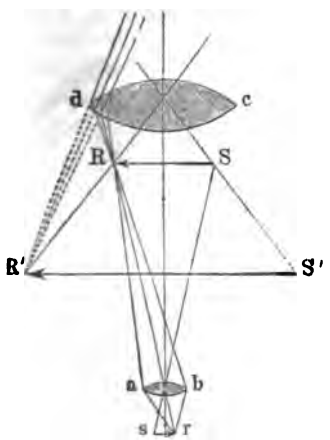


Fig. 319. Microscopio composto.

Un microscopio composto, illuminato colla luce elettrica, chiamasi microscopio *foto-elettrico*. Esso è disposto in guisa che l'immagine immensamente ingrandita viene proiettata sopra un diaframma di tela bianca, ed è così resa visibile ad un gran

numero di persone. Con questo apparecchio, una pulce apparisce come un mostro orribile, un capello somiglia ad un tronco d'albero, ecc. Posta in esso una piccola goccia d'acqua putrida, vi si veggono nuotanti miriadi di animaletti dalle forme bizzarre, che mostrano quanto sia popolato il mondo degli infinitamente piccoli. Quando questo microscopio è illuminato dai raggi del Sole, dicesi *microscopio solare*.

Il telescopio, o *cannocchiale*, distinguesi in *astronomico*, *terrestre*, e *binocolo da teatro*. Nella costruzione del cannocchiale astronomico si ricorre alle lenti soltanto, o alle lenti ed agli specchi; quindi si hanno cannocchiali *a rifrazione*, e cannocchiali *a riflessione*: a questi ultimi specialmente si suol dare il nome di *telescopi*.

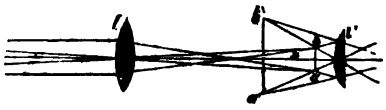


Fig. 820. Cannocchiale astronomico.

Nel cannocchiale astronomico si hanno due lenti convergenti, l'obbiettiva, che volgesi verso il cielo, l'oculare, al quale applicasi l'occhio. L'obbiettiva dà dell'astro una immagine reale e rovesciata; l'oculare funziona da microscopio semplice rispetto a questa immagine, e ne produce una seconda, sempre

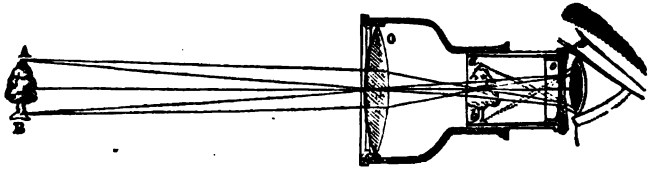


Fig. 821. Cannocchiale di Galileo.

rovesciata ed ingrandita. Nella fig. 820, *l* è la lente obbiettiva, *l'* l'oculare, *ab* l'immagine formata dalla prima lente, *a'b'*, l'immagine ingrandita di *ab*. Come dicemmo, l'immagine così ottenuta è rovesciata rispetto all'oggetto, inconveniente, che non ha importanza per le osservazioni astronomiche, ma che l'avrebbe per le osservazioni terrestri. Quindi vi si rimedia, collocando, tra l'obbiettiva e l'oculare, due altre lenti destinate a raddrizzare l'immagine: si ha allora il *cannocchiale terrestre*.

Galileo immaginò il primo cannocchiale con due lenti, l'una

obbiettiva *convergente* O (fig. 321), l'altra oculare *divergente o*. L'immagine dell'astro o dell'oggetto AB si formerebbe reale e rovesciata in grazia della lente obbiettiva, se non vi fosse l'oculare; ma quest'ultima lente ne impedisce la formazione, e dà invece un'immagine *diritta, virtuale e ingrandita, ab*. Con uno strumento simile Galileo fece le sue ammirabili scoperte astronomiche. Oggidì si adopera questo cannocchiale nei così detti *binocoli* o *gemelli* (fig. 322), in cui si hanno due di questi strumenti accoppiati insieme, per maggiore comodità dell'osservatore.

Fig. 322. Binocolo.

Nei telescopî a riflessione, si sfruttano, come dicemmo, le proprietà degli specchi e quelle delle lenti. In generale, si costruiscono con un grande specchio concavo di metallo, o meglio di vetro inargentato con un processo speciale; questo specchio collocasi al fondo di un lungo tubo, che si rivolge verso l'astro; sappiamo che di esso deve formarsi una immagine rovesciata e reale; guardando ora con una lente oculare questa immagine, se ne ha una seconda immagine ingrandita e sempre rovesciata. Si conoscono varî telescopî a riflessione, come per esempio quello di Gregory, quello di Newton, quello di Herschell (fig. 323), ecc. Vedesi in *dn* lo specchio concavo, in *o* l'oculare convergente, in *ab* la prima immagine, in *a'b'* la seconda.

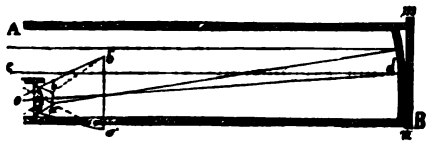


Fig. 323. Telescopio di Herschell.

Fra gli apparecchi di Ottica dilettevole, citeremo la *lanterna magica*, in cui si ha una fiamma ad olio riflessa e concentrata da uno specchio concavo, sopra delle figure dipinte su lastrine di vetro; con questo sistema di lenti convergenti, si proiettano sopra una tela bianca le immagini ingrandite delle figurine dipinte sul vetro; avvertasi però che queste debbono

collocarsi capovolte nella lanterna, perchè possano vedersi le immagini diritte. *Le vedute dissolventi*, *il fantascopio*, sono forme variate e più perfette della lanterna magica.

142. Fotografia. — Imparammo a costrurre la camera oscura con una cassetta di legno annerita internamente, munita di un foro ad una delle sue faccie; l'immagine degli oggetti esterni, dicemmo noi, si dipinge sulla parete opposta al foro. Il napolitano Porta rese quelle immagini della camera oscura di una bellezza sorprendente, collocando nel foro una lente convergente A (fig. 824). Era naturale che si pensasse a trovare il modo di rendere *permanenti* quelle immagini così belle, ma fuggitive. Questo modo fu trovato nella proprietà posseduta dai composti d'argento di annerire sotto l'azione della luce. Così ebbe origine la fotografia, arte stupenda, che non è certo il meno interessante fra i trovati del nostro secolo.

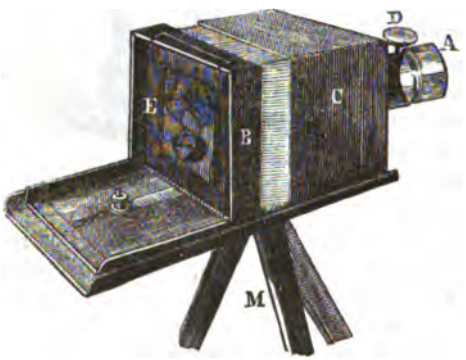


Fig. 324. Camera oscura fotografica.

In origine si ottenevano le immagini fotografiche sopra delle lastre di *rame* inargentato, le quali dapprima esponevansi ai vapori di *iodio*, onde venisse formato un composto d'iodio e di argento sensibile alla luce; poi si accelerava l'azione coll'aiuto di un composto di *bromo*. Ciò fatto, portavasi la lastra così preparata e sottratta alla luce, entro la camera oscura, ove riceveva i raggi luminosi emanati dall'oggetto da riprodursi. La luce compiva il suo ufficio misterioso; l'immagine rimaneva impressa sulla lastra; per renderla apparente, si esponeva ai vapori di mercurio: tosto essa si manifestava in un modo sorprendente. A questo processo, detto del *daguerrotipo* dal suo inventore Daguerre, se ne è sostituito un altro molto più perfetto che qui succintamente esponiamo. Si prepara una lastra

di vetro con collodio (cotone fulminante sciolto nell'etere solforico), unito a qualche composto di Argento. Il collodio forma sulla lastra una sottilissima pellicola bianca, su cui debbono esercitare la loro azione i raggi luminosi, entro la camera oscura. I punti più illuminati dell'oggetto mandano raggi, che anneriscono la pellicola, di cui parliamo, mentre i punti più oscuri, quelli che sono nell'ombra, lasciano la pellicola bianca, o quasi bianca; da ciò viene che ai *chiari* dell'oggetto corrispondono gli *scuri* dell'immagine, e viceversa; per questa ragione, a simile immagine si dà il nome di *negativa;* meglio sarebbe chiamarla *invertita* o *inversa*. Ottenuta così la prima immagine, si fa apparire, con certe sostanze *rivelatrici*, e poi si fissa in modo che non si alteri più alla luce; le operazioni anzi dette si debbono compiere fuori dell'azione della luce bianca; il gabinetto però può avere una finestrella con vetri colorati.

Con una prova negativa si possono ottenere moltissime prove *positive*. Basterà collocare la lastra di vetro, ottenuta nel modo detto sopra, in contatto di un foglio di carta, già preparata con albumina e sale d'argento, ed esporre il tutto all'azione della luce solare diretta o diffusa; i raggi luminosi, passando attraverso alle parti chiare della negativa, che sono trasparenti, anneriscono la carta; non così accade di quelli, che si presentano per attraversare la lastra nei punti scuri: quei raggi sono intercettati, o passano male, per cui la carta rimane bianca, o appena resa grigia; ecco quindi come, agli scuri della negativa corrispondono i chiari della positiva, e viceversa; ma la negativa aveva i toni di luce e d'ombra invertiti, dunque la positiva li ha ristabiliti nel loro ordine naturale. Non resta più che a fissare la prova positiva, per renderla inalterabile all'azione della luce.

148. Della visione. — Descrivemmo al § 106 l'organo della vista nell'uomo; siamo ora in grado di capire come esso funziona; ci serviremo per questo della fig. 325, in cui si vede rappresentato in sezione il globo dell'occhio: in *rr* è la cornea trasparente, in *o* il cristallino, o lente convergente dell'occhio. I raggi, che partono da un oggetto esterno AB, acquistano una prima convergenza, attraversando la cornea e l'umore acqueo; convergono ancora di più, dopo avere attraversato il cristallino e l'umore vitreo, e finalmente vanno a formare sulla rètina, in

ab, una immagine *reale, rovesciata* e *più piccola* dell'oggetto: dunque l'occhio funziona esattamente come una camera oscura, in cui la pupilla è il foro, il cristallino è la lente, la rètina è il diaframma. La rètina, come sappiamo, è un tessuto di filamenti nervosi, dipendenti dal nervo ottico; per cui la sensazione prodotta dalla vista dell'oggetto viene ricevuta da questo nervo, e da esso trasmessa al cervello, ove l'anima la percepisce. Che l'immagine degli oggetti esterni si formi rovesciata, si dimostra sperimentalmente, guardando l'immagine della fiamma di una candela formarsi rovesciata sul fondo di un occhio di bue posto nel foro di un diaframma, dopo avere assottigliato un poco la sclerotica dell'occhio stesso. Negli animali affetti da albinismo, la coroide, mancando di pigmento nero, la sclerotica risulta quasi diafana; per cui l'esperimento sopra indicato riesce molto più facile con gli occhi di tali animali. Non si

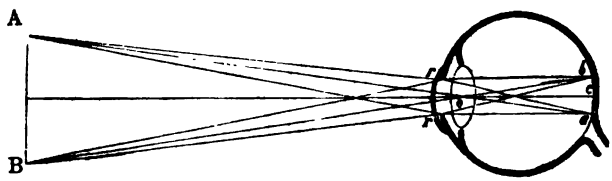


Fig. 325. Funzionamento dell'occhio.

capisce molto facilmente, come avvenga che noi vediamo gli oggetti diritti, mentre la loro immagine si disegna rovesciata sulla nostra rètina; probabilmente, ciò dipende dall'avere noi imparato fino dalla prima infanzia ad aiutarci col tatto a riconoscere la posizione vera dei corpi esterni. L'occhio adattasi inoltre a tutte le distanze, o almeno a molte di esse; fu trovato che questo adattamento dell'occhio alle distanze dipende dalla proprietà posseduta dal cristallino di farsi più o meno curvo, secondo il caso, e ciò con movimenti, di cui non abbiamo coscienza; viene così a diminuire o a crescere la distanza, a cui formasi il foco della lente cristallina, e l'immagine producesi sempre convenientemente sulla rètina.

Noi abbiamo due occhi, quindi due sono le immagini del medesimo oggetto, che noi vediamo; tuttavia esso ci apparisce unico. Ora è da sapersi che i nervi ottici, provenienti da

ambedue gli occhi, si riuniscono in un solo tronco, prima di penetrare nel cervello. Di più, è provato che, per acquistare la nozione della *solidità*, cioè delle tre dimensioni dei corpi solidi, come pure quella delle distanze relative degli oggetti, è assolutamente necessaria la visione binoculare. Tanto ciò è vero, che l'immagine di uno stesso oggetto, guardato coll'occhio destro, *non è identica* a quella che si ha, guardandolo coll'occhio sinistro: è dalla sovrapposizione o fusione delle due immagini in una sola, che si ha la percezione del rilievo. A dimostrare ciò serve molto bene quel grazioso apparecchio, detto *stereoscopio* (fig. 326), in cui due immagini piane del medesimo oggetto danno una sola immagine in rilievo. Si tratta di ottenere mediante la fotografia due immagini dello stesso oggetto, sotto l'angolo, in cui lo si vedrebbe, guardandolo, prima col solo occhio destro, poi col solo occhio sinistro; le immagini si guardano con due lenti affatto identiche, cioè ottenute col tagliare per metà una lente bi-convessa.

Fig. 326. Stereoscopio.

Un fenomeno offerto dall'occhio, e che merita di fermare la nostra attenzione, è quello di *persistenza delle immagini sulla rètina*. È stato dimostrato che le immagini prodotte sulla rètina dagli oggetti esterni perdurano circa $^1/_{15}$ di secondo, quindi un tempo abbastanza apprezzabile per essere misurato. Da ciò dipende, se noi vediamo una circonferenza di fuoco, quando facciamo girare un tizzo acceso; se la stella cadente descrive nel cielo una striscia luminosa; se la stessa striscia è prodotta dal razzo, che sale; se una ruota, che gira rapidamente, sembra massiccia, mentre ha dei raggi; se uno steccato apparisce come una parete compatta, quando vi si passa dinanzi in ferrovia a grande velocità, ecc. Fondasi sullo stesso principio il così detto *disco di Newton* (fig. 327), che serve a dimostrare in modo semplice la ricomposizione dei sette colori dello spettro solare. Sul

disco, cui si può comunicare un rapido moto di rotazione, sono stati dipinti i sette colori dello spettro nell' ordine naturale. Girando lentamente, ogni colore distinguesi; girando con rapidità, tutti i colori si sovrappongono, e il disco appare bianco. Infatti, l'immagine prodotta sulla rètina dal colore rosso, perdura sempre, quando viene a sovrapporlesi l'immagine del colore ranciato, poi quella del giallo, quella del verde, ecc., e il disco, impiegando a compiere un giro meno di $^1/_{15}$ di secondo, tutti i colori si confondono, dando l'apparenza di un disco bianco, o per lo meno grigio.

L'occhio va soggetto a dei difetti importanti, che ne alterano il modo di funzionare. Due sono principalmente questi difetti: la *miopia* e il *presbitismo*. Nei miopi si ha una soverchia convessità del cristallino, o della cornea, per cui l'occhio risulta troppo convergente, ossia a distanza focale troppo corta; l'immagine non si forma sulla rètina, ma al di qua di essa. E qui è il luogo di dire che havvi una distanza normale, alla quale un occhio sano deve potere leggere i caratteri di stampa ordinarî, quali sarebbero quelli del presente libro: questa distanza, che dicesi *della visione distinta*, è circa di trenta centimetri. Ora nei miopi questa distanza è ridotta a pochi centimetri. Per rimediarvi, si ricorre alle lenti divergenti, le quali, diminuendo la eccessiva convergenza dei raggi, riportano l'immagine nel punto ove deve trovarsi, perchè la visione sia distinta.

Fig. 327. Disco di Newton.

Nei presbiti invece, la cornea e il cristallino sono troppo depressi, troppo schiacciati, e la convergenza dei raggi non è sufficiente, affinchè l'immagine si formi esattamente sulla rètina; essa formasi al di là di essa, e la distanza della visione distinta

supera di molto i 30 centimetri. Si corregge questo difetto colle lenti convergenti, le quali accrescono la convergenza dei raggi, e riportano l'immagine nel suo vero punto. Questo difetto è proprio dei vecchi più particolarmente, mentre la miopia riscontrasi più di frequente nei giovani.

Vi sono delle persone, che non possono giudicare di certi colori, ed anche non ne distinguono alcuni; un tal difetto è detto di *acromatopsia*. Altre persone vedono gli oggetti doppi, dicesi allora che sono affette da *diplopia*, ecc.

144. Cenno sulla doppia rifrazione, sulla polarizzazione della luce e sulle interferenze. — Vi sono dei corpi diafani, che attraversati dalla luce, danno luogo alla produzione di *due* raggi rifratti, invece d'uno; essi chiamansi *bi-rifrangenti*, e sono specialmente i cristalli trasparenti, aventi per forma cristallina un solido, che non è nè un cubo nè un ottaedro. Il vetro può diventare bi-rifrangente, mediante la tempera. In questi cristalli vi sono sempre una o più direzioni, in cui la rifrazione non è doppia, ma semplice. Se una sola è tale direzione, essi chiamansi cristalli *ad un asse:* Spato d'Islanda, Quarzo, Tormalina. Se le direzioni d'indivisibilità del raggio luminoso sono due, i cristalli, che li posseggono, diconsi *a due assi:* Mica, Topazio del Brasile, Arragonite, ecc. L'immagine ottenuta con i cristalli bi-rifrangenti è necessariamente doppia: una di esse immagini chiamasi *ordinaria*, l'altra *straordinaria*.

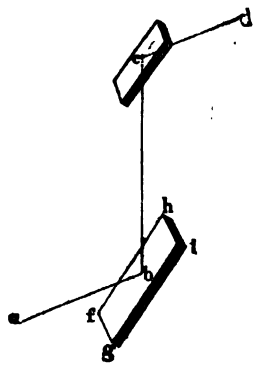


Fig. 328. Polarizzazione della luce.

Si chiama *polarizzazione* della luce la proprietà da essa acquistata di divenire incapace a riflettersi, o a rifrangersi, in certe determinate direzioni, dopo essere caduta sopra una superficie riflettente o rifrangente, sotto un angolo speciale. Così nella fig. 328 vedesi in *fgki* una lastra di vetro, colorito in nero sulla faccia inferiore, la quale riceve un raggio *ab*, e lo riflette, rimandandolo secondo *bc*, sopra una seconda lastra di vetro, simile alla prima e collocata parallelamente all'altra; il raggio ri-

flesso sulla seconda lamina è *cd*. Facendo ora girare la lamina superiore sulla linea *bc*, si constaterà che l'angolo di riflessione *bcd* rimane invariato, mentre i piani di riflessione delle due lamine non si corrispondono più. Nel rivolgimento della lamina, il raggio riflesso *cd* va perdendo d'intensità, finchè diviene nullo e si estingue del tutto, quando i piani di riflessione formano fra loro un angolo retto. Continuando a girare la lamina superiore, il raggio riflesso *cd* ritorna a comparire, ed a 180° riprende la sua intensità, per poi diminuire e sparire del tutto a 270°, e così via dicendo. È evidente che, in grazia della riflessione sulla prima lamina di vetro *fghi*, la luce ha subìto una modificazione, mercè la quale essa non può più riflettersi in ogni posizione della seconda lamina, ma soltanto in certe speciali posizioni: essa è divenuta luce *polarizzata*.

Fig. 329. Pinzetta di Tormalina.

Che la luce si polarizzi anche per rifrazione dimostrasi colla così detta *pinzetta di Tormalina* (figura 329). Negli anelli metallici, adattati alle estremità della pinzetta, si pongono due lamine di Tormalina, tagliate perpendicolarmente al loro asse ottico. Se questi assi sono paralleli, la luce passa attraverso alle due lamine; girando poi una delle tormaline, la luce s'indebolisce, e finisce per estinguersi del tutto, quando gli assi divengono perpendicolari. Con una lamina di Tormalina si constata ancora che i raggi diffusi, cioè riflessi irregolarmente, sono in parte polarizzati.

Tanto la polarizzazione della luce quanto la doppia rifrazione, hanno applicazioni alla cristallografia; la polarizzazione poi somministra un mezzo per riconoscere la differenza nella composizione chimica di alcune sostanze, come ad esempio lo zucchero d'uva e lo zucchero di canna. Riceve inoltre applicazioni in Astronomia, per assicurarsi se una data luce è emessa direttamente da un astro, o riflessa, ecc.

Per terminare di tenere parola dei fenomeni luminosi, daremo un cenno sulle *interferenze*. È un fatto provato che dei sistemi di onde materiali, in certe condizioni incontrandosi, generano la immobilità, e che il suono aggiunto al suono può talora produrre il silenzio. Del pari, ricevendo della luce omogenea sopra la super-

ficie di due specchi metallici, formanti fra loro un angolo molto ottuso e posti in una camera oscura, si ha sopra un diaframma la produzione di striscie, alternativamente luminose ed *oscure*. Per fare sparire queste striscie oscure, basta coprire uno degli specchi; l'altro allora si mostra uniformemente illuminato. Ciò prova l'azione, che spiegano fra loro due raggi luminosi, emessi dalla stessa sorgente, quando s'incontrano sotto un determinato angolo.

Il fatto che luce aggiunta a luce può talora generare *oscurità*, ha confermato sempre più i fisici nella teoria delle ondulazioni (§ 134); si è veduto che nella esperienza sopra citata le striscie oscure sono prodotte da cessazione del moto vibratorio, per essere le onde luminose, che s'incontrano, in ritardo le une sulle altre di un numero *dispari* di semi-ondulazioni. Come si potrebbe, dopo tali fatti, negare l'esistenza dell'etere luminifero?

CAPITOLO V.

Termologia. — Sorgenti di calore. — Effetti del calore. — Misura della temperatura. — Termometri. — Calore condotto e calore raggiante. Calore di stato e calore specifico. — Ebullizione. — Tensione dei vapori. — Cenni sulle macchine a vapore. — Varî modi di riscaldare le abitazioni.

145. Sorgenti di calore. — Noi sperimentiamo delle sensazioni, che ci avvertono se un corpo o un ambiente è *caldo*, o *freddo*. Proviamo la sensazione di calore, se stiamo dinanzi al fuoco, che brucia nel camino, o se tocchiamo un corpo, che fu riscaldato; proviamo invece quella di freddo, se poniamo la mano sul ghiaccio, se entriamo d'estate nell'acqua di un torrente, ecc. Noi dunque conosciamo molto bene gli effetti del calore, ma ignoriamo quale ne sia la causa. Ci accorgiamo però che essa opera ancora a grandi distanze, riflettendo che dal Sole ci arrivano dei raggi capaci di riscaldarci; eppure il Sole è distante da noi più di 150 milioni di chilometri.

Noi abbiamo delle sorgenti *naturali* di calore ed altre *artificiali;* fra le prime si pone principalmente, e quasi unicamente.

il calore solare, causa di ogni vita organica sulla Terra. La quantità di calore, che il Sole dispensa alla Terra in un anno, quando fosse uniformemente distribuito sulla superficie di essa, sarebbe sufficiente a fondere uno strato di ghiaccio, dello spessore di oltre 80 metri, ed avvolgente da ogni lato il globo terracqueo. Eppure la quantità totale di calore emessa dal Sole, in ogni direzione ed in un anno, è 2300 milioni di volte maggiore di quella ricevuta dalla Terra nel medesimo tempo. In quanto al calore, che giunge a noi dalle stelle fisse, sebbene siano altrettanti soli, non è apprezzabile, a cagione della loro enorme distanza. Neppure è avvertito sulla Terra, se non che in modo affatto limitato, il calore centrale del nostro pianeta; rimane adunque, come dicevamo, unica sorgente naturale di calore il Sole.

Fra le sorgenti artificiali di calore, primeggia l'azione chimica, detta *combustione:* noi abbruciamo diversi combustibili, come legna, carbone, litantrace, *coke* o arso, gas, ecc., per ottenere il calore necessario a riscaldarci nella fredda stagione, a cuocere i nostri alimenti, a mettere in movimento le nostre macchine. È l'affinità, o attrazione molecolare, che porta a miliardi le molecole dell'Ossigeno verso il Carbonio dei corpi, che bruciano; ciascuna di quelle molecole, animata da grande velocità, si precipita sul corpo combustibile; al cessare del suo moto, vi è conversione di forza viva perduta in calore prodotto: questo è tanto energico da far nascere l'incandescenza, o la fiamma, dotata di radiazioni luminose e di radiazioni termiche.

Un'altra sorgente di calore è l'*azione meccanica.* Fermiamoci un momento a parlarne. Per riscaldarci le mani, le confrichiamo l'una contro l'altra. Se freghiamo rapidamente, fra l'indice e il pollice della mano destra, la lama di acciaio di un coltello, la riscaldiamo tanto da farla scottare. Se confrichiamo un bottone metallico, sulla manica del nostro abito di panno, il bottone diviene caldissimo. Per la stessa ragione, un pezzo di metallo battuto si riscalda fortemente; così i fabbri riescono ad accendere il fuoco. Del pari diviene calda, per identica cagione, la sega, che divide le parti del legno, la lima, che rode un solido, il coltello, quando si affila sulla cote. Si riscaldano per la confricazione i perni delle macchine, le sale delle ruote, tanto che queste potrebbero infiammarsi, se non si mantenessero

guarnite di sostanze grasse, come vedesi fare ai carri delle ferrovie. Il rapido sfregamento dell'acciarino sulla selce sveglia le scintille; lo stesso fanno i ferri dei cavalli, scalpitando sul selciato delle vie. Il calore, promosso dalla confricazione, è sufficiente ad infiammare il fosforo dei fiammiferi ordinarî. Nelle stelle cadenti, è la confricazione contro gli strati d'aria, che sviluppa tanto calore, da rendere incandescente il frammento solido, ed anche da ridurlo in vapore. Anche la rapida compressione dei gas genera calore; a provarlo, basta riprendere l'apparecchio della fig. 210, togliere lo stantuffo, e porre al fondo del cilindro un pezzo di esca molto asciutta. Introdotto lo stantuffo e spinto con forza e rapidamente, l'esca si accende, in grazia del calore promosso dalla compressione.

Da tutti i fatti sopra esposti, e da altri ancora, che tralasciamo per brevità, si deduce che qualsiasi azione meccanica è capace di produrre il calore; l'azione meccanica, dando luogo a movimenti delle molecole materiali, si ammette che quando questi movimenti cessano in modo apparente, si continuano però nell'interno dei corpi, sotto un'altra forma, che dicesi *calore*. Il calore adunque è una *forma di moto*. Il riposo è sconosciuto in natura. Le molecole di tutti i corpi sono in continua vibrazione. Nella stessa guisa che i mondi nello spazio si rivolgono gli uni intorno agli altri in orbite di inconcepibile vastità, così ogni corpo forma un sistema in miniatura, le cui molecole percorrono orbite d'inconcepibile picciolezza. Quando noi aumentiamo la rapidità di questo moto molecolare, abbiamo il calore; se la diminuiamo, abbiamo il freddo. Gli spazî compresi fra le molecole sono ripieni di etere. Nella stessa guisa che l'aria, circolando fra le foglie di un albero, fa muovere i rami di esso, e a sua volta può essere messa in moto dai rami stessi, così l'etere può far vibrare le molecole, o essere messo in vibrazione da esse. Se molto rapide saranno le vibrazioni, avremo un calore intenso; il contrario avverrà se il numero delle vibrazioni diminuirà di assai. La teoria delle ondulazioni applicasi adunque ai fenomeni termici, come applicasi a quelli luminosi ed acustici, mostrando una perfetta correlazione fra questi tre ordini di fatti fisici, correlazione, che si fa tanto più evidente, quanto più la scienza progredisce.

Considerando che qualunque lavoro meccanico produce calore, e che d'altra parte il calore è capace di produrre il lavoro meccanico, come vedesi ogni giorno nelle macchine a vapore ed altre, si cercò se per avventura si potesse giungere a conoscere il rapporto esistente tra il calore ed il lavoro meccanico da esso generato, e viceversa; evidentemente, questo rapporto deve esistere, poichè nessuna forza può essere distrutta, ma, sparita sotto una forma, ricomparisce sotto un'altra, *senza perdita alcuna*. Così il martello del fabbro, cadendo sull'incudine, dà origine ad una determinata quantità di calore, la quale, se si potesse raccogliere tutta, sarebbe bastevole ad innalzare il martello al punto dal quale cadde. Dalle esperienze compiute da molti fisici è risultato che un peso di un chilogrammo, cadendo dall'altezza di 425 metri, sviluppa tanto calore da

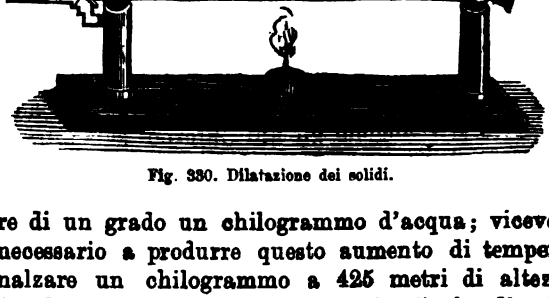


Fig. 330. Dilatazione dei solidi.

innalzare di un grado un chilogrammo d'acqua; viceversa, il calore necessario a produrre questo aumento di temperatura, può innalzare un chilogrammo a 425 metri di altezza, o 425 chil. ad un metro. Questo rapporto è ciò che dicesi *equivalente meccanico del calore*. Noi chiamammo *chilogrammetro* (pag. 277) la forza necessaria ad innalzare il peso di 1 chil. ad un metro di altezza: dunque l'equivalente meccanico del calore è eguale a 425 chilogrammetri. Torneremo sull'argomento.

146. Effetti del calore. — Il primo effetto del calore è quello di aumentare il volume dei corpi, cioè di *dilatarli*, e ciò deve essere, in quanto che, aumentando la vibrazione delle molecole materiali, queste compiono escursioni maggiori e si allontanano le une dalle altre. La dilatazione dei solidi provasi coll'apparec-

chio della fig. 880, in cui la verghetta metallica A, fissata in B, è libera di allungarsi dal lato di C, passando entro un foro esistente nella colonnetta sulla quale si appoggia; l'estremità della verghetta, urta contro il braccio corto di una leva, che fa muovere un indice K sopra un settore graduato. Accendendo dell'alcoole sotto alla verghetta, questa si allunga, e l'indice visibilmente cammina sull'arco graduato. Spenta la fiamma, la verghetta si raffredda, riprende la sua primitiva lunghezza, e l'indice ritorna al suo posto.

Anche l'apparecchio della fig. 881 dimostra la dilatazione dei solidi. La palla d'ottone *a* passa esattamente per l'anello *m*; se però si riscalda la palla, mediante una fiamma ad alcoole, avviene la dilatazione, ed essa non passa più, ma si appoggia sugli orli dell'anello; raffreddata poi, si restringe e cade al di sotto, rimanendo appesa alla catenella, a cui è attaccata.

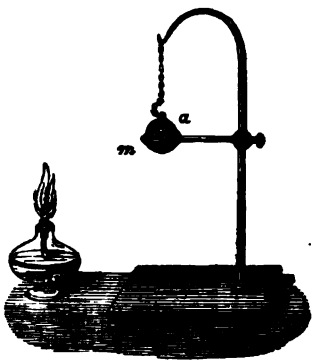


Fig 331. Dilatazione dei solidi.

I solidi nel dilatarsi sviluppano una grande forza; è per questa ragione che, fra una rotaia e l'altra delle vie ferrate, si lascia un piccolo intervallo; se esse si toccassero, nel caldo dell'estate, per la dilatazione, si verrebbero a produrre dei sollevamenti sulla linea, di distanza in distanza. Per la stessa ragione, le sbarre delle graticole non si fissano entro ai fornelli, ma si lascia in esse libero giuoco alla dilatazione.

Il ritorno del corpo solido al suo volume, ossia la contrazione di esso, è del pari cagione di sviluppo considerevole di forza. Basta considerare il modo, col quale si cerchiano le ruote dei veicoli; si fanno i cerchi un poco più piccoli delle rispettive ruote, poi si mettono ad arrossare al fuoco, e così roventi e dilatati si applicano rapidamente alle ruote, gettandovi sopra al tempo stesso dell'acqua fredda: il raffreddamento produce la contrazione del metallo, sicchè il cerchio stringe

fortemente i raggi della ruota intorno al mozzo. Ricorrendo allo stesso principio, si possono riportare alla verticale i muri degli edifizî, che siano esciti da quella linea, facendo dei fori nei muri opposti, introducendovi lunghe sbarre di ferro, anche esse munite di fori; quando si riscaldino le sbarre, il calore le fa allungare; si fissano allora con pezzi di ferro, detti chiavarde, e si lascia che il raffreddamento, contraendo le verghe, riporti i muri alla loro posizione normale. Nello stesso modo si fortificano i pilastri, le colonne di pietra screpolate e mal sicure, le grandi cupole, che sovrastano alle basiliche, ecc.

Fig. 332. Pendolo a compensazione.

Sulla dilatazione dei solidi, e sul grado diverso nella proprietà di dilatarsi, che offrono i varî metalli, fondansi i *pendoli a compensazione*. Sappiamo che la durata delle oscillazioni di un pendolo dipende dalla lunghezza di questo: dunque, nell'estate, per l'effetto del calore, il pendolo si allunga, e l'orologio va addietro; nell'inverno avviene il contrario, l'orologio va avanti. Si è riescito a rimediare ad un tale inconveniente, formando un pendolo, come mostra la fig. 332; le aste *r*, *r*, *o*, sono d'acciaio e si allungano tutte dall'alto al basso; le aste *f*, *f*, di ottone invece, fissate alla traversa *dc*, recante un foro, per il quale passa l'asta centrale *o*, non si allungano che dal basso all'alto; l'acciaio, dilatandosi meno dell'ottone, combinando convenientemente le lunghezze delle verghette *r*, *r*, *f*, *f*, *o*, si giunge a far sì che l'allungamento in un senso compensi quello in un altro. Anche le bilancie dei cronometri si compensano nello stesso modo.

Fig. 333. Dilatazione dei liquidi.

La dilatazione dei liquidi provasi col porre dell' acqua, o dell' alcoole colorato in rosso, o del mercurio, entro ad un tubo munito ad una estremità di un serbatoio sferico o cilindrico B (fig. 883); introducendo l'apparecchio nell'acqua calda, vedesi il liquido interno salire su per il tubo, ed anche versarsi al di fuori, se il riscaldamento è sufficiente. È facile l' assicurarsi che le dilatazioni dei liquidi sono più considerevoli di quelle dei solidi, e così le loro contrazioni. L'acqua però offre un fenomeno speciale, che dobbiamo accennare. I corpi in generale per il raffreddamento si contraggono progressivamente: l'acqua invece, diminuendo la sua temperatura, fino a 4 gradi si contrae, ma da 4 gradi a zero *si dilata*, ed a zero si fa solida. Si dice quindi che l'acqua ha a 4 gradi *il suo massimo di densità:* ecco perchè il ghiaccio galleggia, e perchè si forma sempre alla superficie delle acque. Se l'acqua seguisse la regola ordinaria, le molecole più fredde andrebbero al fondo, perchè più pesanti, e la congelazione dei laghi, degli stagni, dei fiumi, ecc., comincerebbe dal fondo: ogni animale e ogni pianta vivente in quelle acque vi perirebbe.

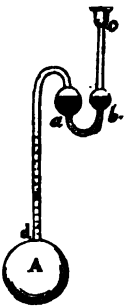


Fig. 884. Dilatazione dei gas.

Che i gas si dilatino per l'azione del calore, fu provato già da noi coll'esperimento del palloncino, di cui si riscalda l'aria interna. Anche l'apparecchio della fig. 884 serve a tale dimostrazione: nella sfera A vi è dell'aria, come pure nel tubo *ad;* in *ab* havvi del mercurio; basta prendere in mano la sfera A, per vedere calare il mercurio in *a*, e salire in *b*, spinto dall'aria dilatata. La dilatazione e la contrazione dell'aria sono causa della distribuzione uniforme del calore sulla terra, della produzione dei venti, ecc.

Fig. 885. Radiometro.

Anche i gas estremamente rarefatti subiscono l'azione del calore in un modo veramente singolare; ciò prova il curioso apparecchio, detto *radiometro* (fig. 885). È un mulinello, formato di quattro alette di alluminio, annerite

sopra una delle loro faccie, e posto entro ad un recipiente di cristallo, nel quale fu fatto il vuoto. Esposto al Sole il radiometro, tosto incomincia a girare rapidamente. Nell'interno del recipiente, che giudichiamo essere vuoto, vi sono sempre tanti atomi d'aria da produrre un simile fenomeno: messi in moto dal calore, percorrendo traiettorie molto lunghe, urtano contro le alette del mulinello, specialmente contro quelle annerite, che godono di maggiore potere assorbente: di qui il moto rotatorio del mulinello.

Fig. 336.
Costruzione del termometro.

147. Termometri. — Le dilatazioni dei corpi in grazia del calore si sfruttano, per la costruzione degli strumenti destinati alla misura delle temperature. Più volte abbiamo adoperata questa parola: è tempo che la definiamo. La temperatura è lo stato calorifico di un corpo, di un ambiente, e si misura col termometro. Un termometro può costruirsi con solidi, con liquidi e con gas. Parleremo soltanto del termometro fatto con liquidi, cioè del termometro a mercurio, e di quello ad alcoole. Nel tubo e nel bulbo ad esso unito s'introduce del mercurio, riscaldando il bulbo stesso, per dilatare l'aria interna e cacciarne via una porzione; ciò fatto, s'introduce l'estremità del tubo nel mercurio; sopravviene il raffreddamento, quindi la contrazione dell'aria, e la pressione atmosferica spinge il mercurio entro all'apparecchio. Ripetendo più volte di seguito questa operazione, si riempie intieramente il bulbo e parte del tubo, e si chiude alla lampada da smaltatore, avendo cura che non vi resti aria. Spesso si salda all'estremità del cannello una specie d'imbuto (fig. 336), entro al quale si pone il mercurio, destinato a penetrare entro l'apparecchio; l'imbuto poi si stacca con un colpo di lima, dopo che il termometro è fatto.

Costrutto il termometro, fa d'uopo il graduarlo: a ciò fare si porta nel ghiaccio frantumato e fondente; il raffred-

damento fa calare il mercurio, e dove si ferma questo liquido, si segna 0 (zero). Poi si espone il termometro ai vapori dell'acqua bollente; il calore fa salire il mercurio, e dove si ferma, si segna 100, se il termometro è destinato ad esperienze scientifiche, 80 se serve agli usi domestici. L'intervallo compreso fra lo zero e il 100 o l'80, dividesi poi in 100 o in 80 parti eguali, dette *gradi;* tale graduazione continuasi poi al di sopra del punto più alto e al di sotto dello zero. L'intervallo, compreso fra i due punti fissi testè accennati, dicesi *scala termometrica.* La scala divisa in 100 parti eguali, chiamasi *centigrada;* quella divisa in 80 parti eguali, dicesi scala *ottantigrada*, o di Réaumur. I gradi s'indicano con un piccolo zero, a guisa di esponente; se sono sopra allo zero, si fanno precedere dal segno +, sotto allo zero dal segno —. Per trasformare i gradi centigradi in ottantigradi, basta moltiplicarli per $^4/_5$; viceversa, si moltiplicano per $^5/_4$ i gradi di Réaumur, per trasformarli in centigradi. Havvi ancora un'altra scala, adottata in Inghilterra, agli Stati Uniti, ed in altri paesi, in cui lo zero si ottiene con certi miscugli frigorifici, che fanno abbassare la temperatura sotto a quella del ghiaccio: quella scala dicesi di Fahrenheit. Lo zero dei termometri testè descritti corrisponde a 32 gradi di Fahrenheit; all'acqua bollente poi su quel termometro è segnato 212, di guisa che l'intervallo compreso fra i due punti fissi è di 212—32, cioè di 180. Per trasformare quindi i gradi di Fahrenheit in centigradi o in ottantigradi, basta prima sottrarne 32, poi moltiplicare la differenza per $^5/_9$ o per $^4/_9$; viceversa, si trasformano i gradi centigradi o di Réaumur in gradi Fahrenheit, col moltiplicarli per $^9/_5$ o per $^9/_4$, aggiungendo 32 al prodotto.

Il termometro ad alcoole si costruisce e si gradua come quello a mercurio; l'alcoole adoperato si suole colorare in rosso col carminio, per rendere più visibili gli spostamenti del liquido. I termometri ad alcoole sono molto utili per le bassissime temperature, per le quali non può servire il termometro a mercurio, questo liquido solidificandosi circa a 40 gradi sotto zero. Per le alte temperature, invece, serve bene il termometro a mercurio, perchè non bolle che verso 360 gradi. Per temperature superiori a questa ultima, fa d'uopo ricorrere ai termometri fatti con solidi o con gas, ai quali si suol dare il nome di *pirometri.*

I termometri veramente precisi hanno la graduazione sull'asta o cannello; gli altri si adattano ad una tavoletta di legno o ad una lastra di lavagna, e la graduazione trovasi sulla tavoletta o sulla lastra. Si sogliono costrurre ancora dei termometri a *massimi ed a minimi*, nei quali un termometro a mercurio serve a indicare la temperatura più alta, un termometro ad alcoole quella più bassa, ecc.

Col termometro si trovano le *medie* diurne, mensili, annue, generali, della temperatura di un luogo, e si viene a conoscere così uno dei fattori più importanti del clima. Si constata pure con questo strumento l'abbassamento della temperatura nelle alte regioni dell'atmosfera; l'aumento di essa, quando si discende nell'interno del globo; l'esistenza nel sottosuolo di uno strato, ove la temperatura *non cangia mai*, ivi non giungendo, nè l'influenza del calore interno, nè quella del calore esterno. Il termometro pure è utile a regolare il calore nell'interno delle abitazioni, negli ospedali, nelle bigattiere, a misurare la temperatura dell'acqua dei bagni, quella del corpo umano durante le malattie, e serve finalmente a moltissime esperienze di Fisica: è quindi uno dei più preziosi apparecchi, che la scienza possegga.

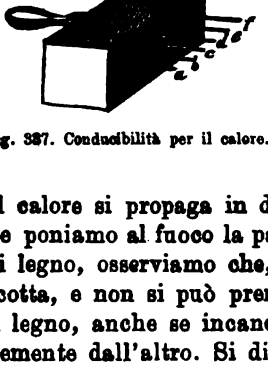


Fig. 387. Conducibilità per il calore.

148. Propagazione del calore. — Il calore si propaga in due modi, per contatto e a distanza. Se poniamo al fuoco la paletta di ferro del camino e un bastone di legno, osserviamo che, dopo un poco di tempo, la paletta scotta, e non si può prendere in mano, senza bruciarsi, mentre il legno, anche se incandescente da un lato, si prende impunemente dall'altro. Si dice che il ferro *conduce* bene il calore, perchè facilmente lo trasmette di molecola in molecola; non così avviene del legno, che è dotato di poca *conducibilità* per il calore. Nella fig. 387 si vede un semplice apparecchio, che dimostra la varia conducibilità dei corpi per il calore. Le bacchette *a*, *b*, *c* ..., disposte sopra una delle faccie della cassetta metallica rettangolare, sono formate di varie sostanze, come metalli diversi, legno, carbone, ecc., e furono tutte rivestite di un sottile strato di cera. Ponendo dell'acqua bollente nella cassetta, la cera fonde sulle bacchette, più o meno, a seconda della ri-

spettiva conducibilità: così sui metalli è fusa tutta, mentre sul legno appena incomincia la fusione, ecc.

La propagazione del calore a distanza dicesi per *irradiazione;* il calore così trasmesso è detto *irradiato*, o *raggiante*. Sappiamo che il Sole, e qualunque corpo molto caldo, fa sentire in questa guisa il suo calore. Le leggi di trasmissione del calore raggiante sono quelle stesse della luce, cioè di propagarsi in raggi rettilinei ed in ogni direzione, di attraversare ancora lo spazio vuoto di materia, di variare *in ragione inversa del quadrato della distanza*. Avemmo già luogo di avvertire che il calore *si riflette* come la luce; ricordiamo che, mediante uno specchio concavo, si ottiene un *foco calorifico*, coincidente con

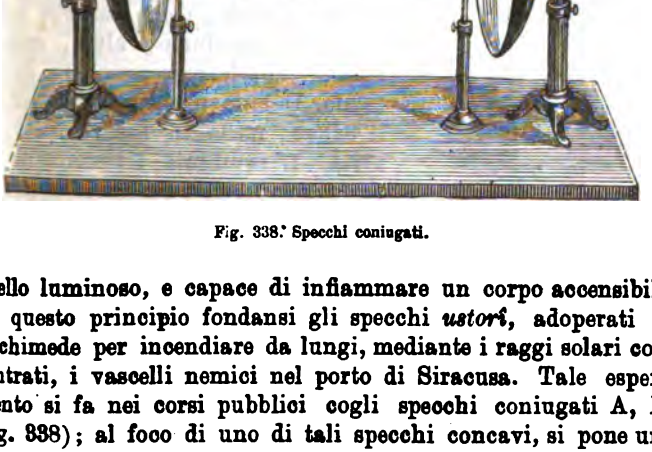


Fig. 338. Specchi coniugati.

quello luminoso, e capace di infiammare un corpo accensibile. Su questo principio fondansi gli specchi *ustorî*, adoperati da Archimede per incendiare da lungi, mediante i raggi solari concentrati, i vascelli nemici nel porto di Siracusa. Tale esperimento si fa nei corsi pubblici cogli specchi coniugati A, B, (fig. 338); al foco di uno di tali specchi concavi, si pone una palla di ferro infuocata, o altra sorgente intensa di calore; e al foco dell'altro, si colloca un pezzo d'esca, un fiammifero; anche alla distanza di alcuni metri il corpo accensibile s'infiamma. I raggi di calore vanno dalla sorgente *n* allo specchio A, che li riflette e li rimanda paralleli sullo specchio B, il quale poi li concentra in *m*. Dimostrammo inoltre che i raggi termici *si rifrangono*, come quelli luminosi, coll'esperimento della lente

convergente esposta al sole e capace d'incendiare l'esca o la polvere, purchè il corpo infiammabile sia messo nel foco principale della lente stessa. Si dimostra in Fisica che la riflessione del calore va soggetta alla legge stessa di quella della luce, cioè l'*angolo d'incidenza è eguale all'angolo di riflessione.*

Tutti i corpi irradiano calore, i più caldi in quantità maggiore, i meno caldi in quantità minore. Non è necessario che un corpo sia incandescente o infiammato, perchè avvenga l'irradiazione del calore; vi sono raggi di calore *luminoso* e raggi di calore *oscuro*. In un ambiente, ove trovansi molti corpi di natura, di forma e di volume diversi, tutti irradiando calore in proporzione della loro temperatura, giunge un momento in cui si stabilisce un equilibrio termico tra essi; e ciò in grazia di altra facoltà, di cui sono dotati i corpi stessi, quella cioè di *assorbire* il calore. Questa facoltà assorbente varia assai nei corpi; hannovene in cui essa è considerevole, come sarebbe ad esempio il nero-fumo; altri, come i metalli, che la posseggono in debole grado. Quanto più un corpo riflette il calore, meno lo assorbe, e viceversa. L'equilibrio termico, di cui parlavamo testè, si stabilisce appunto, perchè i corpi tutti emettono ed assorbono il calore, sicchè deve giungere un momento, in cui ciascuno di essi dà quanto riceve, ed uniforme è la temperatura di tutti, i più caldi raffreddandosi di più, i meno caldi di meno, ecc.

Fig. 339. Caffettiera.

Abbiamo veduto che i corpi possono riflettere, emettere e assorbire il calore; il potere emissivo è eguale all'assorbente. Vi sono poi certe sostanze, che godono della *trasparenza* per i raggi di calore, come sarebbe il sal-gemma, l'aria, il vetro, ecc.; a tali sostanze si dà il nome di *diatermiche;* l'analogia adunque fra il calore e la luce è completa. È degno di nota che il vetro è diatermico per i raggi di calore luminoso, e non lo è per quelli di calore oscuro. Giova quindi ricoprire di lamine o campane di vetro le giovani piante per proteggerle dal freddo notturno.

Alcune utili applicazioni si fanno dei principi suesposti. Così si fasciano con lana, con cordicelle o con paglia i manichi dei recipienti metallici, destinati a contenere acqua bollente, o altre sostanze molto calde, affinchè la mano di chi li prende non sia scottata; oppure si fanno i manichi di legno (fig. 339). Sulla buona conducibilità dei metalli per il calore fondasi la *lampada di sicurezza*, così utile ai minatori per evitare le esplosioni del gas *grisou*, nelle miniere di carbon fossile. Le tele metalliche, in grazia del loro forte potere conduttore, godono della proprietà di non lasciare passare i gas accesi di una fiamma, alla quale sono esposte: quindi, se una fiamma è racchiusa in un cilindro formato da una simile tela, anche quando al di fuori di essa trovisi un miscuglio gassoso detonante, esso non si accende. I cattivi conduttori del calore, come legno, lana, cotone, paglia, ecc., sono adoperati contro il freddo, nella costruzione dei pavimenti, in quella dei tappeti e stuoie, dei lambrì delle camere, negli abiti con cui ricopriamo il nostro corpo, nelle fasciature di paglia, che si fanno alle piante nell'inverno, ecc. Così, per conservare il ghiaccio, si ricorre alla crusca, alla segatura di legno, alla cenere, ai pannilani. I liquidi, essendo cattivi conduttori del calore, si riscaldano dal basso, nascendo allora in seno alla massa dei movimenti, detti *idrostatici*, che propagano il calore uniformemente. L'aria è del pari un cattivo conduttore: ecco perchè le vetrate doppie sono utili, nell'inverno, lasciando tra loro uno strato d'aria, che si oppone alla dispersione del calore; per la stessa ragione, giovano le pellicce, gli abiti ovattati, che fra i loro peli contengono rinchiusa dell'aria; lo stesso dicasi dei mucchi di foglie secche, che proteggono dal freddo i vasi delle piante. La neve giova a difendere dal gelo le sementi poste nel terreno, perchè racchiude molta aria. Per riscaldare presto dell'acqua in un vaso, gioverà che la superficie esterna di questo sia affumicata; mentre, per conservarla calda, gioverà, all'incontro, che essa sia lucida e tersa. I corpi bianchi assorbendo meno di quelli neri o scuri, sarà utile il vestire di bianco in estate; per far fondere rapidamente la neve, basta ricoprirla di polvere di carbone.

Il calore assorbito è in quantità tanto maggiore, quanto meno obliqui arrivano i raggi alla superficie del corpo: ecco

perchè nell'inverno risentiamo meno gli effetti del calore solare, sebbene siamo a distanza minore dal Sole: ciò dipende dalla maggiore obliquità dei raggi. Del calore ricevuto dalla Terra, parte è riflesso, parte è assorbito, sia dalle acque, sia dagli esseri organici, o penetra sino a debole profondità nel suolo. L'aria essendo grandemente diatermica, il calore ricevuto dalla Terra e riflesso da essa si disperderebbe all'istante, se il vapore acqueo contenuto nell'atmosfera non lo trattenesse. L'atmosfera adunque serve di mantello al globo terrestre, impedendo la deperdizione del calore. Così fanno i vetri delle finestre, i quali, come dicevamo, sono diatermici per il calore luminoso, ma non lo sono per quelli di calore oscuro; ond'è che il calore solare può penetrare nella camera, ma, penetratovi che sia, non ne può escire, almeno attraverso ai vetri.

149. Cangiamenti di stato — Fusione — Soluzione — Solidificazione. — Il calore assorbito dai corpi è adoperato a compiere un lavoro meccanico di allontanamento delle molecole; così un solido fortemente riscaldato, in grazia di questo spostamento delle molecole, prima si dilata, poi abbandona il suo stato e si fa liquido; un tal cangiamento dicesi *fusione*. Ponendo un termometro entro un corpo, che si fonde, constatasi con meraviglia che la temperatura di esso rimane stazionaria, finchè havvi un piccolo frammento del corpo da liquefarsi; così nella cera il termometro resta a 64°, nel solfo a 111°, nel sevo a 38°, ecc. La meraviglia cessa, quando si rifletta che il calore somministrato dalla sorgente, compiendo un *lavoro meccanico*, qual'è quello della fusione, deve *sparire*, in quanto è calore sensibile, e quindi non può essere avvertito dal termometro. Negli antichi trattati di Fisica questo calore era chiamato *latente:* noi lo chiameremo *calore di stato*.

La trasformazione di un solido in liquido si ottiene del pari per soluzione, come sappiamo. Ci è noto ancora che il solido si scioglie tanto meglio nel solvente, quanto più alta è la temperatura, e che molti corpi, nel ripassare allo stato solido da una soluzione, assumono forme cristalline. È da notarsi però che anche la soluzione, consistendo in un lavoro meccanico, al pari della fusione, vi dev'essere del calore sparito, e se non havvi sorgente per somministrare questo calore, la massa del solvente e del solido in esso disciolto si deve raffreddare. Bel-

l'esempio della verità di questo principio si ha nei così detti *miscugli frigorifici*, i quali d'ordinario si fanno con ghiaccio frantumato e sale da cucina. Per l'affinità del sale coll'acqua, il ghiaccio tosto fondesi ed il sale si scioglie; ambedue questi cangiamenti simultanei, di fusione cioè e di soluzione, compiendosi all'infuori di ogni sorgente di calore, la temperatura della miscela si abbassa tanto, da giungere a 8 o 10 gradi sotto allo zero; così si fabbricano gli ordinarî *sorbetti* o *gelati*.

Il ritorno del corpo liquefatto al primitivo suo stato, dicesi *solidificazione:* questo passaggio avviene alla temperatura stessa, in cui accadde la fusione, e per tutto il tempo che dura il fenomeno, la temperatura del corpo non cangia, sebbene vi sia raffreddamento; ciò è dovuto al ridivenire sensibile del calore, che era sparito nel cangiamento di stato inverso. Ecco perchè, quando incomincia a nevicare, la temperatura dell'aria s'innalza un poco; perchè la superficie delle acque non si solidifica tutta ad un tempo, ma in varî punti distanti gli uni dagli altri. Riguardo all'acqua, vi è da notare che, dilatandosi essa nel passare da 4° a zero, e a zero facendosi solida, il ghiaccio occupa maggiore volume dell'acqua liquida; tale aumento di volume è cagione di considerevole forza espansiva, che il ghiaccio possiede, quando si forma in recipienti ermeticamente chiusi. Un cannone pieno d'acqua e saldatene le aperture, esposto che sia ad un freddo intenso, si spezza, come fosse di fragile vetro. È questa la causa, che fa talvolta rompere nell'inverno i condotti delle acque, fendere e screpolare le roccie, spezzare le colonne degli edifici, morire le piante, ecc.

150. Vaporizzazione — Ebollizione — Evaporazione — Freddo prodotto dall'evaporazione. — Vapori nel vuoto. — Un liquido, sottoposto all'azione del calore, subisce la dilatazione, e poi passa allo stato aeriforme: questo cangiamento, che dicesi di *vaporizzazione*, è d'ordinario accompagnato da un moto tumultuoso della massa liquida, il quale chiamasi *ebollizione*. Anche in questo caso la temperatura di un corpo, che si riduce in vapore mediante l'ebollizione, non cangia, il calore somministrato dalla sorgente trasformandosi in lavoro meccanico di allontanamento delle molecole liquide. Quando il vapore poi, per il raffreddamento, ritorna a farsi liquido, cioè si *condensa*, il calore sparito nella vaporizzazione, ricompa-

risce allo stato sensibile: vi è dunque una completa analogia tra i fatti della fusione e della ebollizione, della solidificazione e della *condensazione*. La pressione essendo quella normale, cioè di 76 centimetri di mercurio, i liquidi hanno un punto fisso di ebollizione: per esempio, l'etere solforico bolle a 37°, l'alcoole a 79°, l'acqua a 100°, l'acido solforico concentrato a 325°, il mercurio a 350°, ecc.

Influiscono sulla ebollizione dell'acqua, oltre la pressione, la natura dei vasi, che la contengono, le sostanze solide in essa disciolte, ecc. Così, sul Monte Bianco, l'acqua bolle a 84°, essendovi minore la pressione che al livello del mare; nell'aria molto rarefatta essa può bollire anche a temperature bassissime, come vedremo. Se il vaso è di metallo, l'ebollizione ha luogo più presto che in un vaso di vetro; l'acqua salata bolle più tardi di quella che non lo è, ecc.

Che un liquido possa bollire anche a temperature assai basse, purchè sia diminuita la pressione, è provato dal piccolo apparecchio della fig. 340, in cui vi è dell'alcoole colorato in rosso: entro al tubo fu fatto un vuoto imperfetto, ma basta il semplice calore della mano per farvi bollire il liquido.

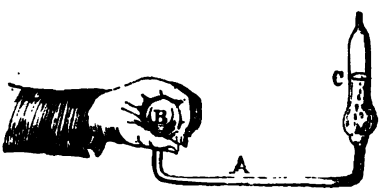


Fig. 340. Bollitore di Franklin.

Ma la formazione dei vapori non ha luogo soltanto nel modo sopra indicato. Un liquido, come avemmo già luogo di accennare, ha in sè una tendenza continua a ridursi in vapore: per convincersene basta lasciare esposto all'aria un vaso contenente dell'acqua; dopo un certo tempo, quell'acqua si trova essere diminuita, e se l'esperimento dura a sufficienza, sparisce tutta; essa si è lentamente *evaporata*, e ad un tal fenomeno si dà il nome di *evaporazione*. Vi sono dei liquidi, che si evaporano molto più prontamente dell'acqua, come l'alcoole, l'etere, ecc.; essi sono detti *volatili*. Sappiamo che le meteore acquee sono dovute alla evaporazione dei mari, dei fiumi, dei laghi, ecc., in grazia del calore solare. Influisce sopra un tale fenomeno, non solo la temperatura, ma ancora l'estensione della superficie evaporante, il rinnovamento dell'aria in contatto di essa

superficie, e la pressione atmosferica. Da ciò intendesi perchè ai bacini, ove si ottiene il deposito del sale marino, si dà grande estensione; perchè le strade e la biancheria asciugano più presto, se spira vento, che se l'aria è tranquilla, nell'estate più presto che nell'inverno, ecc.

Bagnandosi la mano nell'acqua e agitandola nell'aria, si prova una sensazione di freddo, sensazione, che riesce molto più intensa, se il liquido adoperato è alcoole o etere solforico. L'evaporazione di tali liquidi, non potendo operarsi senza che vi sia del calore trasformato in lavoro, quel calore stesso è sottratto alla mano. Quindi tutte le volte che avviene l'evaporazione, senza che siavi una sorgente termica per produrla, avremo un raffreddamento. Nei così detti *alcarazas* degli Orientali e degli Spagnuoli, si conserva l'acqua assai fresca nell'estate, perchè il liquido, trasudando dai pori della terra, con cui tali vasi sono formati, si evapora assai rapidamente per il calore estivo, e dà luogo ad un raffreddamento. I processi di fabbricazione del ghiaccio artificiale si fondano sopra questo principio.

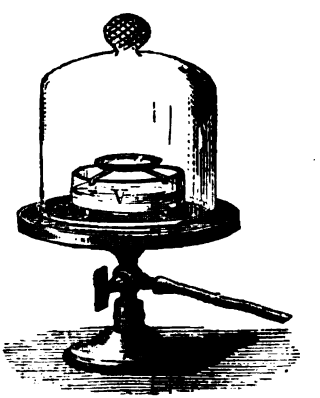


Fig. 341. Ebollizione nel vuoto.

Ma la tendenza ingenita, per dir così, dei liquidi a passare allo stato aeriforme, è provata dalle seguenti esperienze. Nel piccolo scodellino metallico (fig. 841), posto al di sopra del vaso V contenente acido solforico concentrato, si versa un poco d'acqua, si colloca il tutto sotto la campana della macchina pneumatica, e si fa il vuoto. Ai primi colpi di stantuffo, escono dall'acqua moltissime bollicine d'aria, che vi era disciolta, poi continuando a estrarre l'aria, avviene la ebollizione dell'acqua. L'acido solforico non serve in questo esperimento che ad assorbire i vapori d'acqua, di mano in mano che si formano, condizione necessaria perchè il fenomeno possa continuare. Se noi ponessimo un termometro nell'acqua, si vedrebbe che la temperatura di questa va rapidamente diminuendo, mentre

l'ebollizione continua, ed anzi giunge un momento in cui essa arriva a zero; l'acqua allora si fa ghiaccio.

Questa stupenda esperienza dimostra che, se i liquidi non si risolvono in vapore, ciò dipende dalla pressione atmosferica, che vi si oppone; infatti, tolta questa pressione, la vaporizzazione è completa. Essa conferma inoltre le idee, già da noi espresse, sulla trasformazione del calore in lavoro meccanico nei cangiamenti di stato; infatti, nel nostro caso, la vaporizzazione dell'acqua si effettua, senza che siavi una sorgente termica, il calore assorbito necessario al cangiamento di stato è sottratto al liquido stesso, in quantità tanto considerevole da cagionarne la solidificazione.

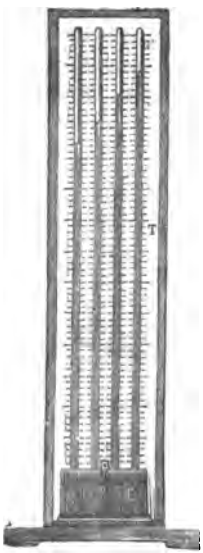


Fig. 342.
Vaporizzazione istantanea nel vuoto.

Passiamo ad altro esperimento (fig. 342). In un pozzetto comune, contenente mercurio stanno immersi quattro barometri ordinarî; con un tubetto ricurvo s'introduce in uno di essi una goccia d'acqua, in un altro una goccia d'alcoole, nel terzo una goccia di etere; il quarto barometro si lascia intatto. Le goccie liquide così introdotte nei tubi barometrici, per il loro piccolo peso specifico, salgono attraverso al mercurio, e giunte nel vuoto, *spariscono istantaneamente;* intanto però il mercurio si abbassa alquanto nel tubo ove fu messa l'acqua, un poco più in quello ov'è l'alcoole, più ancora in quello dell'etere. Ciò prova che i liquidi si vaporizzano istantaneamente nel vuoto, e che il loro vapore ha una forza elastica diversa, maggiore nell'etere che nell'alcoole, nell'alcoole che nell'acqua, ecc. Continuando ad introdurre nuove goccie dei soliti liquidi entro ai barometri, giunge un momento, in cui le goccie stesse non si vaporizzano più, un velo liquido formasi sul mercurio, e cessa l'abbassamento della colonna mercuriale: si dice allora che lo spazio occupato dal vapore è *saturo;* se per altro riscaldassimo i tubi, nuovo liquido si vaporizzerebbe.

151. Condensazione dei vapori — Liquefazione dei gas — Psicrometro — Distillazione — Calefazione. — La condensazione

dei vapori e la loro liquefazione si ottengono per varie cause, fra le quali stanno in prima linea la compressione ed il raffreddamento; anche l'affinità chimica può produrla, come si vede nelle sostanze deliquescenti. È naturale che la pressione ed il raffreddamento favoriscano la condensazione dei vapori, essendo esse causa di ravvicinamento delle molecole. L'esperienza rappresentata nella fig. 848 illustra questo principio in modo molto evidente. In un matraccio di vetro fu fatta bollire dell'acqua, e mentre il liquido era in piena ebollizione, si è chiuso il matraccio, e si è capovolto. L'ebollizione è cessata tosto, perchè i vapori, rinchiusi fra l'acqua e le pareti del matraccio, esercitano molta pressione; versando però dell'acqua freddissima sul vaso, il liquido interno entra all'istante in piena ebollizione. Il raffreddamento ha fatto condensare i vapori, e la pressione è di gran lunga diminuita.

Fig. 343.
Condensazione dei vapori.

E quello che diciamo pei vapori, possiamo ripeterlo pei gas, i quali non differiscono dai vapori, se non per essere essi molto lontani dal punto, in cui si liquefanno. Tutti i gas conosciuti, semplici e composti, sono stati liquefatti, assoggettandoli a forti pressioni e a considerevole raffreddamento. Così i cinque gas creduti per tanto tempo *permanenti* o *incoercibili*, l'Ossigeno, l'Idrogeno, l'Azoto, l'ossido di Carbonio e il bios-sido d'Azoto, furono liquefatti, non sono che pochi anni, mediante pressioni spinte sino ad oltre 800 volte quelle dell'atmosfera, e sotto temperature artificiali di 140 gradi sotto lo zero.

Il vapore acqueo facilmente passa allo stato liquido, anche per piccoli abbassamenti di temperatura; assume allora la forma d'infinite goccioline liquide, che si depongono sopra i corpi, o nell'aria danno luogo alla formazione di *nubecole*, o di nebbie, se la condensazione si fa su vasta scala. A un tale fenomeno si deve l'appannamento dei vetri delle finestre, dal lato interno,

nella stagione fredda, specialmente nelle camere da letto, cioè in quelle ove sono persone, che respirando versano in copia nell'aria del vapore acqueo. Per la stessa ragione si vede il proprio alito, e quello degli animali nell'inverno, e non nell'estate; si appanna uno specchio, alitandovi sopra; i cavalli *fumano* all'aria fredda quando sono sudati; le bottiglie con acqua fresca si coprono di rugiada all'esterno, quando l'ambiente è molto caldo, ecc. Su questo principio fondansi gli *igrometri a condensazione*, di cui il più usitato è il *psicrometro*, che si adopera negli Osservatorî meteorologici (fig. 344). Esso componesi di due termometri t, t', uno dei quali ha il bulbo ricoperto di una mussolina, che si mantiene bagnata con acqua, l'altro termometro rimane inalterato. È evidente che la temperatura indicata dal termometro bagnato t sarà più bassa di quella indicata dall'altro t', e ciò a causa dell' evaporazione, che si effettua sul bulbo del primo; dalla differenza fra le due temperature e dall'osservazione del barometro, si può col psicrometro conoscere lo *stato igrometrico* dell'aria, cioè la quantità maggiore o minore di vapore acqueo in essa contenuto.

Fig. 344. Psicrometro.

Sulla condensazione dei vapori si fonda ancora il processo di *distillazione* dei liquidi, così utile per separare questi dalle materie estranee, che tengono disciolte. L' apparecchio della distillazione è detto *alambicco* (fig. 345). Esso componesi di una caldaia, chiamata *cucurbita*, munita di un coperchio, detto *capitello*, che si prolunga sotto forma di collo e s'introduce per l'estremità in un tubo,

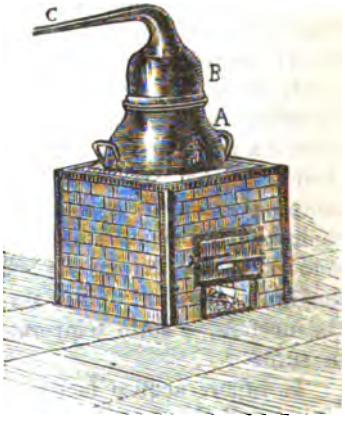


Fig. 345. Alamb.cco.

chiamato *serpentino*, ravvolto ad elice e mantenuto nell'acqua fredda di continuo rinnuovata. Riscaldando la cucurbita sopra un fornello a fuoco chiaro, il liquido in essa contenuto entra in ebollizione, i vapori formati passano dal capitello nel serpentino, ove per il raffreddamento si condensano e si raccolgono liquefatti, aprendo la chiavetta, che trovasi all'estremità del serpentino stesso. In questa guisa distillasi l'acqua, per averla purissima, atta agli usi della Chimica e della Farmacia; distillasi il vino, per ottenerne l'alcoole, l'acquavite, ecc.; così si fabbricano le essenze adoperate in profumeria, ecc.

Parlando dei vapori, non tralasceremo di dire di certi singolari fenomeni, detti di *calefazione*, o dello *stato sferoidale* dei liquidi. Versando delle goccie d'acqua o d'altro liquido sopra una lamina di metallo arroventata, il liquido si configura in piccole sfere, animate da rapidissimo moto di rotazione. Raffreddandosi la lamina, giunge un istante, in cui le goccie si riducono in vapore prontamente. Questi fatti si spiegano così: è provato che la goccia sferoidale non bagna il metallo, e che la sua temperatura è inferiore a quella del metallo rovente ed a quella di ebollizione del liquido. Quest'ultimo non bagnando il solido, verificasi quello, che avviene delle goccie di Mercurio gettate sopra un piano di legno, di marmo, ecc., quello, che avviene delle goccie d'acqua spruzzate sopra un pavimento polveroso, delle goccie di rugiada cadute sopra le foglie, che l'acqua non bagna: in grazia dell'attrazione molecolare, esse si configurano in sfere. È l'inviluppo di vapore, che circonda la goccia, il quale impedisce il contatto fra essa e il metallo; è il raffreddamento, dovuto alla evaporazione, quello che mantiene la temperatura della goccia al di sotto di quella della lamina metallica. Questo sviluppo di vapore però deve essere molto abbondante, affinchè il raffreddamento sia del pari considerevole ed il fenomeno continui; ecco perchè, col raffreddarsi della lamina metallica, diminuendo l'evaporazione e quindi il raffreddamento, la goccia si riscalda a segno da ridursi in vapore. Curiosissime sono le esperienze, che si fanno sullo stato sferoidale dei gas liquefatti; ad esempio, il gas acido solforoso (*anidride solforosa*), liquefatto, ha il punto d'ebollizione a 10 gradi sotto lo zero. Gettando, in un crogiuolo di platino arroventato, questo liquido, esso prende tosto lo stato sferoidale,

mantenendo la sua temperatura di alcuni gradi sotto a quel punto, per cui gettando dell'acqua nel crogiuolo, essa si fa ghiaccio all'istante: maniera veramente meravigliosa di ottenere del ghiaccio in un vaso infuocato. Coll'anidride carbonica liquefatta e nel modo sopra indicato si solidifica prontamente anche il mercurio.

152. Calorico specifico dei corpi — Caloria — Non tutti i corpi richiedono, per riscaldarsi, dello stesso numero di gradi, la medesima quantità di calore; in una parola la loro *capacità termica* non è la stessa. I due seguenti esperimenti lo provano con grande evidenza. Si prepara una focaccia di cera G (fig. 346), e si pone sopra un sostegno a tre piedi; si hanno poi delle palline dello stesso peso, ma di sostanze diverse, come ferro, piombo, marmo, legno, ecc. Fatte riscaldare tutte le palline, in un bagno d'olio bollente, si portano così calde sopra la focaccia: alcune di esse l'attraversano, fondendo la cera, e cadono al di sotto, altre vi rimangono infitte più o meno. La temperatura di tutte quelle palline dello stesso peso era uniforme, ma la quantità di calore posseduta da ciascuna di esse era differente: infatti quelle che ne possedevano di più, ne cedevano del pari di più alla cera, quelle che ne possedevano di meno, ne cedevano di meno.

Fig. 346. Capacità per il calore.

Ecco il secondo esperimento. Si mescolano insieme un chilogrammo d'acqua a 0° e un chil. di Mercurio a 100°; agitando il miscuglio, per uniformarne la temperatura, si trova che questa è poco più di 3°. Per innalzare adunque di soli 3 gradi incirca la temperatura di un chil. d'acqua, è necessario tutto il calore, che basterebbe ad innalzare di 97 gradi lo stesso peso di Mercurio; la capacità per il calore dell'acqua supera più che 32 volte quella del Mercurio.

Ripetendo questo esperimento per il Ferro, si troverebbe che

la capacità calorifica di questo metallo è circa 9 volte minore di quella dell'acqua, e così dicendo. La capacità termica dei corpi dicesi *calorico specifico*.

Per misurare il calorico specifico dei corpi si è scelta una unità, detta *caloria*, che si definisce *la quantità di calore necessaria ad innalzare di un grado centigrado la temperatura di un chilogramma d'acqua:* in una parola, si è scelto per termine di confronto il calorico specifico dell'acqua, essendo maggiore di quello di tutti gli altri corpi della natura: ad esso si riferiscono le quantità di calore necessarie ad innalzare di un grado la temperatura dell'unità di peso, cioè di un chilogramma di tutti gli altri corpi. Così, negli esperimenti dei miscugli testè citati, si dice che l'acqua acquista 8 calorie, mentre il Mercurio ne perde 97; nel secondo caso, l'acqua acquista 10 calorie ed il Ferro ne perde 90, ecc.

La enorme capacità calorifica dell'acqua si constata ancora, quando essa è solida; il ghiaccio per fondersi richiede una considerevole quantità di calore. Infatti, mescolando 1 chil. di ghiaccio con 1 chil. d'acqua a 80 gradi, si trova che il miscuglio *è quasi a zero:* dunque 1 chil. di ghiaccio, per fondersi, ha abbisognato di circa 80 volte il calore bastevole ad innalzare lo stesso peso d'acqua liquida da 0° a 1°, cioè di 80 calorie a un dipresso; precisamente sono 79 e un quarto.

Per trovare il calorico specifico di un corpo, si può seguire un metodo semplicissimo. Si pone il corpo già riscaldato ad un grado cognito, entro una cavità praticata in un pezzo di ghiaccio, poi si pesa l'acqua risultante dalla fusione del ghiaccio; siccome, per fondere 1 chil. di questo corpo sono necessarie circa 79 calorie, l'acqua proveniente da tale fusione conterrà in sè tante volte 79 calorie quanti sono i chilogrammi, che ne misurano il peso. Dividendo questo numero di calorie per il prodotto ottenuto, moltiplicando insieme il peso del corpo per la temperatura alla quale venne precedentemente portato, il quoziente è il calorico specifico cercato.

In grazia della sua grande capacità per il calore, l'acqua compie un importante ufficio nella natura, esercitando la sua influenza sul clima. I venti caldi, provenienti dall'equatore, incontrano l'aria più fredda delle regioni temperate, e vi depositano il loro vapore; il calore assorbito da quest'ultimo nell'ar-

dente zona dei tropici, è reso libero, e tempera la crudità dei climi freddi. Le correnti aeree ed oceaniche costituiscono una circolazione d'acqua, che è un grandioso apparecchio a vapore, la caldaia trovandosi all' equatore ed i canali percorrendo il globo intiero. L'acqua rende del pari uniforme il clima, impedendo gl'improvvisi cangiamenti di temperatura. Nell'estate, essa assorbe grandissima quantità di calore, che poi adagio adagio abbandona sul declinare di quella stagione, moderando così il passaggio da essa all'inverno. In primavera, il ghiaccio e la neve fondenti sottraggono molto calore ai raggi solari, i quali potrebbero in modo troppo prematuro fare sviluppare le gemme delle piante. Il ghiaccio e la neve richiedendo molto calore per fondersi, questa fusione si fa lentamente, e così in gran parte sono impedite le disastrose inondazioni, che ne deriverebbero, se la loro liquefazione fosse molto rapida.

158. Tensione del vapore acqueo — Macchine a vapore — Motori a gas. — Dicemmo già che l'acqua riscaldata ad un certo grado di temperatura, bolle, cioè si risolve in vapore, con un movimento tumultuoso della massa: le bolle di vapore vincono allora la pressione atmosferica, e si sprigionano dal liquido. Il calore non fa nelle condizioni ordinarie che accrescere le vibrazioni delle molecole di vapore, affinchè acquistino tanta energia, da trionfare sul peso dell' aria sovrapposta. Tant' è vero ciò, che diminuendo questa pressione, l'ebollizione, come sappiamo, avviene anche senza che siavi una sorgente calorifica, a qualunque temperatura, persino quasi a zero: la forza elastica, o come dicesi la tensione del vapore acqueo, dipende essenzialmente da due fattori, la temperatura e la pressione. Sappiamo che nella vaporizzazione havvi del calore trasformato in lavoro meccanico, necessario, all'allontanamento delle molecole; questo calore è detto *calore di elasticità*, e per il vapore acqueo è considerevole, rappresentandosi con 536 calorie, per ogni chilogrammo; in altri termini, per ridurre in vapore 1 chilogrammo d'acqua si richiede il calore necessario a riscaldare di 1 grado 536 chilogrammi di questo liquido.

Riducendosi in vapore, i liquidi aumentano straordinariamente di volume; così l'acqua produce un volume di vapore che a 100° è 1700 volte maggiore del suo: un litro d'acqua

fornisce 1700 litri di vapore. Non è dunque da meravigliarsi se il vapore acqueo, rinchiuso entro a recipienti, eserciti, uno sforzo notevole contro le pareti di essi; sono le sue molecole in vibrazione, che urtano contro gli ostacoli, i quali si oppongono alla loro libera espansione; infatti è da ricordarsi che i vapori non differiscono dai gas, che per il loro modo di origine, avendo comuni tutte le altre proprietà.

Per provare che il vapore acqueo in vasi chiusi esercita uno sforzo notevole contro le pareti di essi, si ricorre all'apparecchio della fig. 347, detto *marmitta di Papin*, o *digestore*. Consiste esso in un recipiente metallico, a grosse pareti, M, chiuso con coperchio pure metallico, e mantenuto stretto sul vaso da una vite di pressione girata con forza. Si versa dell'acqua nel vaso, sinchè ne occupi circa la metà, o poco più, poi si pone a riscaldare sopra ad un fornello. L'acqua si riscalda sempre più, fintantochè entra in ebollizione, ed una grande quantità di vapore è rinchiusa fra le pareti del recipiente, il coperchio e la superficie libera del liquido: la tensione del vapore diviene enorme, tanto enorme da minacciare una esplosione dell'apparecchio, e gravi danni agli sperimentatori. Conobbe tosto l'inventore Papin questo pericolo, e vi rimediò col munire la sua marmitta di una *valvola di sicurezza:* questa consiste in un foro praticato nel coperchio, e tenuto abitualmente chiuso da un turacciolo metallico, premuto da una leva di 2° genere, *ab*, lungo la quale scorre un peso *p*, simile al *romano* di una stadera. Volendo regolare la tensione del vapore acqueo prodotto nella marmitta, basta collocare a conveniente distanza dal foro il peso *p*, l'asta essendo stata graduata in

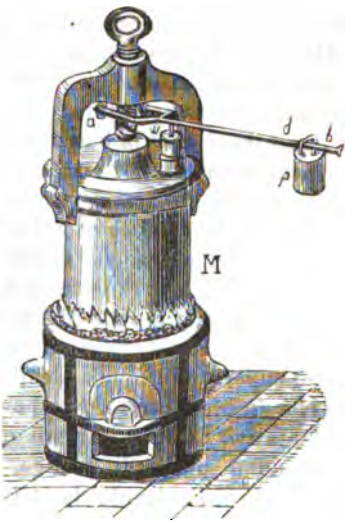


Fig. 347. Marmitta papiniana.

precedenza: così, quando il vapore avrà raggiunto il grado di tensione voluto, la valvola sarà sollevata, ed il vapore escirà sibilando nell'atmosfera. La temperatura dell'acqua, che si era innalzata al di sopra di 100°, ricade allora a questo punto, in vaso aperto essendo questo il grado di calore, a cui il vapore acqueo fa equilibrio alla pressione atmosferica, rappresentata da una colonna di mercurio, alta 76 centimetri in media. La grande tensione del vapore nella marmitta di Papin è dovuta al non potere bollirvi l'acqua a 100°, ma a temperature superiori a questo grado, per causa della pressione esercitata sul liquido dal vapore accumulato in quello spazio chiuso.

Con metodi rigorosi, nei quali non possiamo entrare, i fisici misurarono la tensione del vapore acqueo alle varie temperature, e trovarono che, mentre a 100° la tensione è quella di 1 atmosfera, a 120° essa è già raddoppiata, cioè di 2 atmosfere, a 180° poco meno che triplicata, a 140° quasi quadruplicata, e così via dicendo.

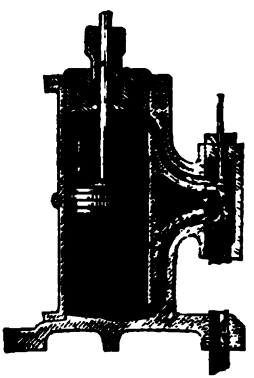


Fig. 348. Cilindro a vapore.

Era naturale che si cercasse di sfruttare questa prodigiosa forza, dopo che fu conosciuta; così ebbero origine le *macchine a vapore*, sulle quali non possiamo dare che un breve cenno. Non parleremo dei tentativi antichi, i quali non approdarono a nulla di pratico, utilizzandosi in essi soltanto la forza elastica del vapore formato in vasi aperti. La macchina a vapore divenne quel meraviglioso ordigno che è, quando si sfruttò la potenza del vapore prodotto e rinchiuso entro recipienti metallici a robuste pareti, detti *caldaie*, dalle quali poi si reca a comunicare la sua energia ad altre parti della macchina. La parte più importante, anzi essenziale di ogni macchina a vapore, dopo la caldaia, è il cilindro (fig. 348) provvisto di uno stantuffo massiccio, e del così detto *cassetto di distribuzione*, col quale si regola l'entrata e l'escita del vapore, che dalla caldaia arriva al cilindro, producendo la sua azione, ora da un lato, ora dall'altro dello stantuffo stesso. Spinto quest'ultimo con grandissima forza da destra a sinistra, e poi subito

dopo, da sinistra a destra, esso prende un rapido moto di va e vieni, moto che, per mezzo dell'asta, si trasmette poi ad una ruota, coll'aggiunta di pezzi intermedî. Se la macchina a vapore è di quelle dette *fisse*, il movimento della ruota è trasmesso con cingoli o catene a tutto il meccanismo di un opificio, di una manifattura, ecc. Se si tratta di una *locomotiva* (fig. 349), i cilindri e gli stantuffi sono due, e due sono del pari le ruote, messe in moto e fatte girare sulle rotaie, insieme alle altre quattro. Nei battelli a vapore, il movimento degli stantuffi si trasmette alle ruote a pale, o all'elice, che sono i due mezzi di propulsione in essi adottati.

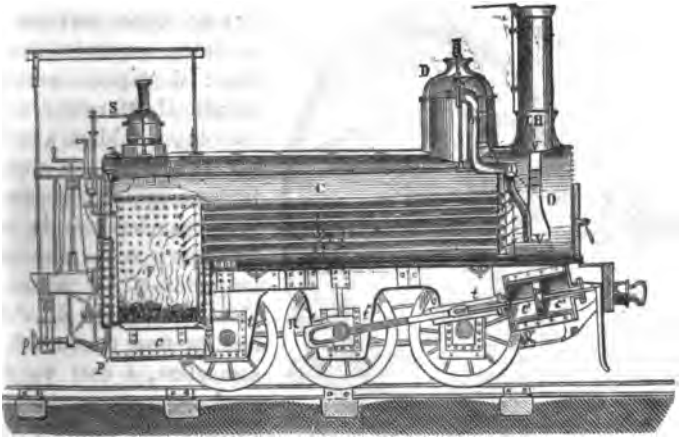


Fig. 349. Locomotiva.

Le macchine a vapore si distinguono in macchine a *condensatore* o *senza condensatore*, ad *alta* o a *bassa pressione*, con *espansione* o senza, ecc. Nelle macchine fisse, il vapore, dopo avere messo in moto lo stantuffo, è condotto in un vasto recipiente, ove si mantiene dell'acqua fredda, destinata a condensarlo; quest'acqua poi, per mezzo di pompe, s'introduce nella caldaia, e ciò a risparmio di combustibile, quell'acqua essendo riscaldata dal calore di elasticità cedutole dal vapore. Nelle locomotive invece, il vapore, dopo avere compiuto il suo effetto utile, è rigettato in seno all'atmosfera per il tubo del camino; neppure in questo caso esso è perduto, servendo in tal guisa a

produrre una forte corrente d'aria, che attiva grandemente la combustione del carbon fossile nel focolare, e quindi aumenta la quantità di vapore sviluppato.

Ogni macchina a vapore ha sempre la valvola di sicurezza, il fischietto d'allarme, un apparecchio per giudicare del livello dell'acqua nella caldaia, ed un altro per misurare la tensione del vapore; quest'ultimo dicesi *manometro*. Questo si costruisce in più modi: nelle macchine fisse si può adoperare il manometro ad *aria libera*, o quello ad *aria compressa*. Nel primo, si fa arrivare il vapore entro una scatola contenente Mercurio, e munita di un lungo tubo verticale di cristallo, comunicante con essa: il vapore, comprimendo il Mercurio nella scatola, l'obbliga a salire nel tubo, ad un'altezza tanto maggiore, quanto è più considerevole la sua tensione; così una colonna di $0^m,76$ misura 2 atmosfere, una di $1^m,52$ misura una tensione di 3 atmosfere, e così via dicendo. Questo manometro, sebbene esattissimo, non può servire che per le macchine a bassa pressione. Nel manometro ad aria compressa, si spinge col vapore il Mercurio entro ad un tubo contenente aria; dalla diminuzione di volume, si deduce la tensione del vapore, sapendosi che i volumi dei fluidi aeriformi sono in ragione inversa delle pressioni che soffrono. Nelle macchine locomotive poi, oggidì, si usa quasi esclusivamente il *manometro metallico*: in esso il vapore penetra entro ad un tubo di metallo, chiuso, a pareti flessibili e ripiegato sopra se stesso, come mostra la fig. 350; il tubo reca all'estremità un indice, che si può muovere lungo un arco di cerchio, graduato in antecedenza con un buon manometro campione ad aria compressa. Quanto maggiore

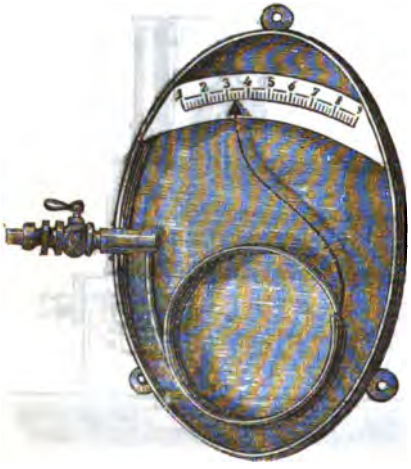


Fig. 350. Manometro metallico.

è la tensione del vapore, tanto più il tubo del manometro tende a svolgersi, e l'indice cammina sull' arco graduato, indicando numeri crescenti; il contrario avviene se la tensione diminuisce.

L'unità adottata per la misura della forza di una macchina a vapore è il *cavallo-vapore*, il quale equivale a 75 chilogrammetri, cioè alla forza necessaria ad innalzare 75 chilogrammi ad un metro di altezza in 1". Così una macchina di 800 cavalli sviluppa tanta energia, da potere innalzare in un secondo, ad un metro d'altezza, 22,500 chilogrammi. Il cavallo-vapore è presso che doppio della forza di un cavallo ordinario da tiro.

La più perfetta di tutte le macchine a vapore è la locomotiva, che, sotto un volume relativamente piccolo assai, racchiude una smisurata forza. Essa la deve specialmente alla costruzione della sua caldaia, che è detta *tubulare* (fig. 851), perchè formata da moltissimi tubi di ottone, disposti parallelamente gli uni agli altri in senso longitudinale, ed aperti ai due capi. L'acqua circola negli intervalli, che essi lasciano fra loro; e siccome entro ai tubi s'insinua la fiamma del focolare, e per conseguenza essi s'infuocano, l'acqua in contatto con essi sviluppa una enorme quantità di vapore, che poi sovra-riscaldato acquista una smisurata tensione. Il carro, che sempre segue la locomotiva e reca il combustibile, è detto *tender* con parola inglese, e *scorta* con parola italiana.

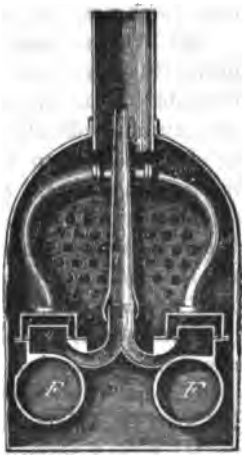


Fig. 351. Tubi della caldaia d'una locomotiva.

La macchina a vapore ci mostra uno stupendo esempio della trasformazione del calore in lavoro meccanico, e viceversa. Il calore, sviluppato dalla combustione del litantrace nel focolare, attraverso ai varî ordigni, diviene movimento di ruote e d'altri pezzi: ogni caloria prodotta genera 425 chilogrammetri, ossia una forza capace d'innalzare 425 chil. ad 1 metro di altezza in 1". Quando si stringono i freni per arrestare il treno, il calore, che nel moto si era trasformato in lavoro, ora ritorna a farsi sensibile, e scalda le ruote e le rotaie; potendo racco-

gliere tutto quel calore, si troverebbe che, per ogni 425 chilogrammetri di lavoro distrutto, producesi una caloria: nuova conferma della teoria meccanica del calore.

Quando non si richieda una forza molto considerevole, si può ricorrere anche alle macchine ad aria calda, invece di quelle a vapore: in esse si utilizza la forza elastica, che si comunica all'aria mediante il riscaldamento. Se questo riscaldamento ottiensi colla combustione dell'ordinario gas-luce, si hanno i così detti *motori a gas*, dei quali si va attualmente assai generalizzando l'uso per le piccole industrie, a cagione del loro limitato volume, della loro semplicità e della facilità, con cui si può procurarsi l'agente, che le pone in movimento.

154. Varî sistemi di riscaldamento. — Termineremo il nostro breve studio sul calore, dicendo dei diversi sistemi seguiti per riscaldare le nostre abitazioni. Il più antico sistema è quello del camino ordinario, ove si brucia del legno; si realizza con questo processo un rinnuovamento continuo d'aria, che giova immensamente alla salubrità dell'ambiente, ma la perdita di calore è grandissima. Le stufe utilizzano una quantità maggiore di calore, ma non rinnuovano così bene l'aria e la disseccano assai, quindi fa d'uopo tenervi sopra un vaso con acqua; si debbono rigettare le stufe metalliche, e adottare quelle di terra cotta, specialmente di maiolica bianca. I *caloriferi* si possono fare ad aria calda, a vapore e ad acqua calda, cioè facendo circolare entro a dei tubi, diramati nelle varie parti di un edificio, sia dell'aria riscaldata, sia del vapore, sia dell'acqua calda. I più usitati sono i primi; per costruirli, si fa in guisa che l'aria, riscaldata da un focolare posto nei sotterranei dell'edificio, sia portata a circolare entro dei tubi, che poi si aprono nelle varie stanze, mediante le *bocche di calore*. Chiudendo e aprendo più o meno queste bocche, si regola il riscaldamento degli ambienti. Questo sistema di riscaldamento, certamente molto comodo per vasti edifizî, è poco igienico: il rinnuovamento dell'aria è imperfetto, il calore prodotto è troppo elevato, quindi considerevole lo sbilancio fra la temperatura esterna e la interna, specialmente nei climi freddi.

CAPITOLO VI.

Magnetismo. — Principali fenomeni e corpi magnetici. — Magnetismo terrestre. — Bussola. — Meridiano ed equatore magnetico. — Elettricità statica. — Macchine elettriche. — Induzione, condensazione elettrica. — Elettricità atmosferica. — Parafulmine. — Aurore polari. — Elettricità dinamica. — Pile e loro effetti. — Voltametro e suoi usi. — Galvanoplastica, doratura, inargentatura, ecc. — Elettromagnetismo, sue applicazioni ai telegrafi, telefoni, campanelli elettrici. — Illuminazione elettrica.

155. Principali fenomeni magnetici. — Esiste in natura una pietra bruna, detta *Magnetite*, o *Calamita*, composta di Ferro ed'Ossigeno, la quale ha la proprietà di attrarre il Ferro con grande energia, ed anche debolmente altri corpi, come il *Nichelio*, il *Cobalto*, il *Cromo*, ecc. Immersa la Calamita, o *Magnete*, nella limatura di Ferro, questa vi aderisce, ma non però in modo uniforme; vi sono dei punti del minerale, ove la limatura forma dei ciuffi, altri, ove essa non si attacca che in piccola quantità, altri ancora, che non ne hanno neppure un frammento. I punti, in cui la limatura si accumula, chiamansi *poli;* la parte, ove essa è nulla, si dice *linea neutra;* ogni calamita ha due poli ed una linea neutra.

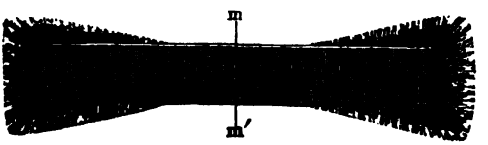


Fig. 352. Sbarra calamitata.

Le esperienze sul magnetismo non si fanno però colle calamite *naturali*, ma bensì con quelle *artificiali*. Queste ultime sono di acciaio, e ad esse si comunica il magnetismo, con processi che indicheremo fra breve: si suol dare ad esse la forma di sbarre (fig. 352), di ferro da cavallo, o di piccole losanghe molto allungate. La forma a ferro da cavallo (fig. 353) L permette il ravvicinamento dei poli A, B: quindi ad essi si può fare aderire un pezzo di ferro S, che dicesi *àncora;*

all'àncora si sospende un asse M, sul quale si pongono dei pesi, allo scopo di conoscere la forza attrattiva del magnete.

La forma a losanga allungata è data ai così detti *aghi magnetici* (fig. 354). Un magnete così fatto è d'ordinario munito nel suo centro di una cavità contenente una pietra dura, come Agata, Corniola, ecc., cavità, che dicesi *cappelletto;* posto l'ago magnetico sopra un perno di ottone, esso disponesi in una posizione fissa, invariabile, alla quale fa ritorno, quando ne sia a forza allontanato: un tale fenomeno dicesi di *orientazione* dell'ago magnetico. Una delle punte dell'ago volgesi verso il nord, l'altra verso il sud: alla prima si dà il nome di *polo nord*, alla seconda

Fig. 353. Calamita a ferro da cavallo.

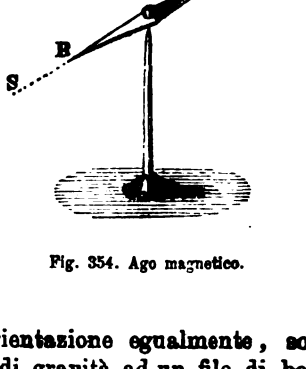


Fig. 354. Ago magnetico.

di *polo sud*. Si otterrebbe l'orientazione egualmente, sospendendo l'ago per il suo centro di gravità ad un filo di bozzolo senza torsione, o ponendolo a galleggiare sopra due fuscelli di paglia, nell'acqua.

Quando si abbia un ago magnetico, liberamente orientato, e ad uno de' suoi poli si presenti, ora un polo, ora un altro di un secondo ago magnetico, che teniamo in mano, si vede che in certi casi havvi attrazione, in altri ripulsione; l'attrazione avviene, quando i poli posti in presenza non sono *omonimi*, cioè uno è *nord* e l'altro è *sud;* la ripulsione, invece, verificasi quando i poli avvicinati sono omonimi, ambedue *nord* o ambedue *sud*. Dicesi quindi che nelle calamite i *poli dello stesso*

nome fra loro si respingono, quelli di nome contrario fra loro si attraggono.

Si dimostra poi, con esperienze precise, che l'attrazione e la ripulsione dei magneti si esercitano *in ragione inversa del quadrato della distanza*, ed anche attraverso ai corpi interposti, purchè questi non siano magnetici.

156. Induzione magnetica — Polarità — Paradosso magnetico — Processi di magnetizzazione. — Muniamoci di un certo numero di cilindretti di Ferro dolce, di grandezze diverse, od anche di anelli della stessa materia e di vario diametro; facciamo aderire il primo pezzo di Ferro dolce ad una sbarra calamitata, ed osserviamo che dal contatto colla Calamita, il Ferro dolce ha acquistato le proprietà magnetiche; infatti, esso attrae la limatura di ferro, ed un secondo pezzetto di questo metallo vi aderisce; a quest'ultimo pure si può attaccare un terzo pezzo, al terzo un quarto, e via dicendo: formasi in questa guisa quello, che in antico dicevasi *catena magica* (fig. 355); infatti, essa offre qualche cosa di meraviglioso, perchè, staccato il primo anello dalla sbarra calamitata, tutti gli altri anelli, come per incanto, si separano del pari, mostrando di avere perduto ogni virtù attrattiva. Il Ferro dolce adunque, fintantochè sta in contatto di un magnete, gode delle proprietà magnetiche; ma cessato il contatto, perde all'istante queste proprietà. Un tale fenomeno è detto d'*induzione*, o *influenza magnetica*, e si compie anche a distanza: per provarlo, basta tenere un pezzo di ferro dolce in presenza di una calamita, lasciando fra loro un intervallo, e si vedrà che alle estremità del pezzo di ferro sono nati i poli magnetici; nella parte più vicina alla sbarra, il polo è di nome contrario a quello del magnete, nella parte più lontana, o opposta, il polo è dello stesso nome. Invertendo la posizione della sbarra, tosto i poli cangiano di posto nel pezzo di ferro dolce.

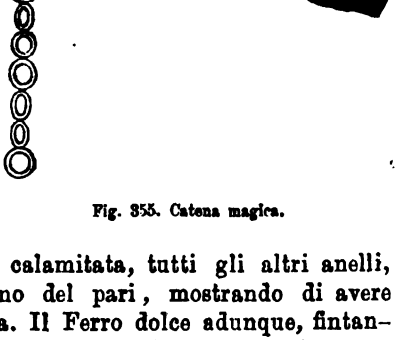


Fig. 355. Catena magica.

I fenomeni sopra esposti sarebbero stati diversi, se invece di adoperare dei pezzi di ferro dolce, li avessimo scelti di acciaio; sarebbe stato necessario un tempo più lungo, e qualche frizione contro la sbarra calamitata, perchè il primo cilindretto o anello aderisse al magnete, e così gli altri fra loro; distaccato però il primo, non si sarebbero separati l'uno dall'altro, ma avrebbero continuato a rimanere attaccati, mostrando di conservare le proprietà magnetiche. Diverso è dunque il modo di comportarsi dell'acciaio da quello del ferro, rispetto al magnetismo: questo ultimo acquista immediatamente le proprietà magnetiche per induzione, ma colla stessa facilità e prontezza le perde; l'acciaio invece più difficilmente le acquista, ma, acquistatele, le conserva.

Qualunque calamita, sia naturale, sia artificiale, quando venga divisa, presenta in ogni frammento, per piccolo che sia, due poli ed una linea neutra. Questo fatto singolare sta a provare che le proprietà magnetiche appartengono alle ultime particelle dei magneti o dei corpi magnetici; ogni molecola è una piccola calamita, con due poli ed una linea neutra; ogni magnete risulta dall'aggregazione di un immenso numero di queste piccolissime calamite, collocate coi poli contrarî in corrispondenza; sappiamo che in questo caso havvi attrazione, per cui, elidendosi o neutralizzandosi scambievolmente i poli contrarî dell'interno del magnete, non rimangono liberi a spiegare la loro azione che quelli delle estremità. Nella fig. 356 le parti nere indicano i poli *nord*, le parti bianche quelli *sud*. Nel caso della induzione, presentando ad un magnete un pezzo di ferro dolce, tosto le piccole calamite elementari, che lo compongono, risentono l'azione del magnete, e volgono i poli contrarî da un lato, gli omonimi dall'altro. Sottratto poi il ferro dolce all'influenza della calamita, cessa questo stato di orientazione delle molecole, ed il corpo non mostra più alcuna proprietà magnetica. Nell'acciaio poi, sembra vi sia una resistenza al cangiamento di luogo dei poli, quindi ne viene la sua lentezza ad acquistare il magnetismo, e la sua attitudine a conservarlo indefinitamente.

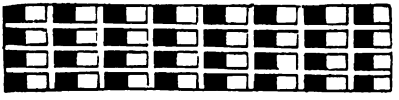


Fig. 356. Costituzione di un magnete.

Che dall'attrazione reciproca dei poli contrari nasca uno stato neutro o inattivo, si prova coll'esperienza del così detto *paradosso magnetico*. Si prendono due sbarre magnetiche aventi la stessa forza; ad una di esse si fa aderire un pezzo di ferro dolce, come una chiave o altro oggetto dello stesso metallo; poi si fa scorrere la seconda sbarra sulla prima, in guisa che vengano ad incontrarsi i poli di nome contrario: giunti che siano questi a grande vicinanza, la chiave cade, mostrando che ogni virtù attrattiva è sparita nella sbarra; ciò dipende dall'attrazione esistente fra i poli di nome contrario, attrazione, che dà luogo ad un sistema neutro. Questa esperienza è detta del paradosso magnetico, perchè infatti sembra paradossale che due sbarre non possano fare l'effetto di una sola.

Fig. 357. Magnetizzazione di una sbarra.

La prima calamita artificiale fu certamente ottenuta da un magnete naturale; oggi, per magnetizzare l'acciaio, si ricorre sempre alle sbarre calamitate. È il movimento che anche in quest'ordine di fenomeni è messo in giuoco. Volendo comunicare le proprietà magnetiche ad un pezzo d'acciaio, si può seguire il processo del *semplice* contatto, del contatto *doppio*, del contatto *separato;* sempre però si tratta di frizionare col magnete il pezzo d'acciaio. Con una calamita sola si magnetizza secondo il processo del contatto semplice (fig. 357): basta farla scorrere da una estremità all'altra del pezzo d'acciaio, senza ritornare indietro, cioè ad ogni frizione sollevando la calamita. Se l'operazione si compie, ad esempio, col polo *nord* della calamita, nascerà un polo *nord* all'estremità del pezzo d'acciaio, dove è incominciato lo sfregamento, un polo *sud*, all'estremità opposta. Nel processo del contatto separato, o del doppio contatto, si ha bisogno di due sbarre calamitate; nel

primo processo, si tengono le sbarre in mano coi poli contrarî in corrispondenza e inclinate da 15 a 20 gradi, e ponendole in contatto col pezzo d'acciaio da magnetizzarsi, rifacendosi dal centro, si fanno scorrere sino alle estremità, si riportano poi al centro, sollevandole, e così più volte di seguito si ripetono le frizioni. Nel secondo processo, le sbarre calamitate non si toccano, ma sono separate da un pezzetto di legno; tenendole inclinate, come dicevamo testè, si fanno scorrere ambedue, dal mezzo del pezzo d'acciaio ad una estremità, poi un'altra volta dal mezzo all'altra estremità, e così più volte di seguito. Si accresce d'assai il magnetismo, acquistato dall'acciaio, ponendo il pezzo da magnetizzarsi sopra i poli opposti di due forti sbarre calamitate, mentre si compiono le frizioni nei modi detti sopra.

Fig. 358.
Calamita naturale armata.

L'energia magnetica, che può comunicarsi all'acciaio, dipende dalla forza delle calamite adoperate, e dalla tempera dell'acciaio stesso. Per ottenere una maggiore potenza, si sogliono riunire insieme più sbarre o verghe calamitate, coi poli omonimi in corrispondenza. Si hanno così i *fasci magnetici*, sia rettilinei, sia piegati a foggia di ferro da cavallo. Anche le calamite naturali *si armano*, come mostra la fig. 358 con pezzi di ferro dolce, che funzionano da poli.

Per conservare la potenza delle calamite, bisogna sempre tenere l'àncora di ferro dolce in contatto dei poli. È singolare poi che si può progressivamente accrescere la virtù attrattiva di un magnete, aggiungendo di tanto in tanto nuovi pesi all'àncora; così si giunge a fargli sostenere un peso, che in principio non avrebbe potuto portare: ciò dicesi *nutrire* le calamite. Se si stacca l'àncora, non è più possibile farla sostenere, ma bisogna da capo a grado a grado accrescere il peso.

157. Declinazione ed inclinazione magnetica — Bussola. — Ritorniamo ora sul fenomeno di orientazione dell'ago magnetico. Ponendo a galleggiare sopra un sughero uno di questi

aghi, si riconosce che la forza, qualunque essa sia, che ne determina la posizione, non è che *direttrice*, cioè non produce traslazione del magnete; infatti, se ciò fosse, l'ago si muoverebbe da un lato o dall'altro. In qualunque luogo della terra si faccia tale esperimento, si vedrà sempre l'ago magnetico essere diretto, più o meno verso il nord con uno de' suoi poli, verso il sud con l'altro. Sembrerebbe che un tale fatto dovesse attribuirsi ad una considerevole potenza magnetica riposta nel globo terrestre, di guisa che le sbarre o gli aghi posti alla superficie di questo e liberi di prendere una posizione, risentano simile influenza, e vi obbediscano, orientandosi. Anzi si credette in addietro che il nostro pianeta fosse attraversato da una colossale calamita, avente un polo nell'emisfero boreale, un altro polo nell'emisfero australe: le calamite mobili si disporrebbero in modo da avere i loro poli opposti a quelli della supposta calamita terrestre. Vedremo più oltre qual'è la causa dell'orientazione dell'ago magnetico.

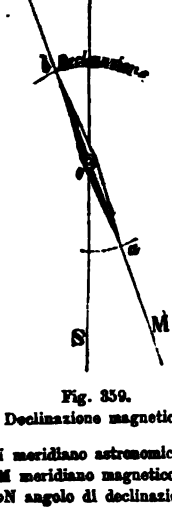


Fig. 359.
Declinazione magnetica.

SN meridiano astronomico.
MM meridiano magnetico.
MoN angolo di declinazione.

Quando un ago magnetico trovasi nella sua posizione d'equilibrio, se si suppone di fare passare un piano verticale pe' suoi due poli e per il luogo ove siamo, si ha ciò che dicesi *meridiano magnetico*, per distinguerlo dal *meridiano astronomico*, che è un piano verticale passante per i due poli del globo terrestre, per il centro del Sole a mezzogiorno, e per il luogo ove siamo. Se l'ago magnetico si volgesse esattamente con un polo al nord, con l'altro al sud, i due meridiani, magnetico ed astronomico, coinciderebbero; invece essi fanno quasi dappertutto un angolo, che dicesi *angolo di declinazione magnetica* (fig. 359). Nei nostri paesi, il polo dell'ago si volge ad occidente, quindi la declinazione è occidentale; in altri luoghi è orientale. Vi sono poi dei luoghi ove la declinazione è nulla; essi col loro insieme formano intorno al globo una linea irregolare e sinuosa, detta *linea senza declinazione*. A Roma la declinazione è circa di 18 gradi, e occidentale.

La declinazione magnetica va soggetta a continui cangiamenti; essa è attualmente decrescente in Europa, cioè il meridiano magnetico si va avvicinando al meridiano astronomico, per giungere in avvenire a coincidere con esso, poi divenire orientale e crescente, arrivare ad un limite massimo, ricominciare a diminuire, e così via dicendo, come è avvenuto nei secoli passati. Queste variazioni chiamansi *secolari;* vi sono poi quelle *diurne* e quelle *annue,* le quali avvengono per una influenza spiegata sui magneti dal Sole. Finalmente, si conoscono le variazioni *accidentali,* o *perturbazioni,* le quali si fanno sentire sull'ago magnetico, in grazia delle eruzioni vulcaniche, e specialmente delle aurore polari, che spiegano questa loro azione anche a smisurate distanze; torneremo sopra questo fenomeno.

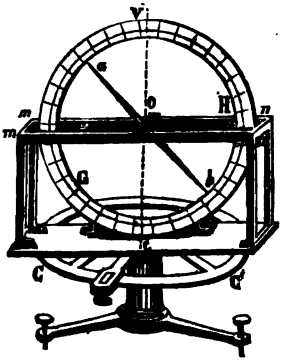


Fig. 360. Inclinazione magnetica.

Un ago magnetico può ancora essere collocato ad oscillare in un piano verticale, come mostra la fig. 360. Girando il sostegno, che lo porta, si trova un punto in cui l'ago *ab* si dispone in posizione inclinata, facendo coll'orizzontale quattro angoli, eguali due a due; al minore di questi angoli si dà il nome di angolo d'*inclinazione magnetica* (fig. 361). Un tale angolo, che a Roma è circa di 59 gradi, va crescendo quanto più si procede verso il polo; anzi havvi un punto, detto *polo magnetico boreale,* in cui esso angolo è retto; andando invece verso l'equatore, l'angolo d'inclinazione diminuisce, e intorno al globo si può tracciare una curva formata da tutti i punti ove l'ago è orizzontale; questa curva è detta *equatore magnetico;* passando poi nell'emisfero australe, gli stessi fenomeni si ripetono, colla sola differenza che il polo inclinato al di sotto dell'orizzonte non è quello sud, come

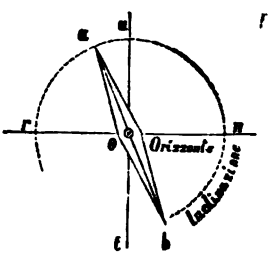


Fig. 361.
Angolo d'inclinazione magnetica Hob.

prima, ma bensì quello nord. Havvi pure nell'emisfero australe un punto, ove l'angolo è di 90°: è quello il *polo magnetico australe.*

Qualunque verga o sbarra di ferro, tenuta nella direzione dell'ago d'inclinazione, acquista le proprietà magnetiche, in grazia dell'influenza terrestre; nella parte inferiore, cioè quella più vicina al suolo, la polarità è *nord*, nella parte superiore è *sud;* rivoltando la sbarra, tosto i poli cangiano di nome. Questa polarità può rendersi più decisa, ed anche permanente, esercitando qualche azione meccanica sulla sbarra, mentre è tenuta nella posizione sopra indicata, cioè battendola, limandola, torcendola, ecc. È per questo che molti degli arnesi di ferro, contenuti nel laboratorio di un fabbro, sono spesso dotati della polarità magnetica: tenuti per caso nella posizione voluta, subirono le varie azioni meccaniche, di cui parlavamo testè.

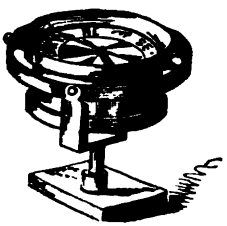


Fig. 362. Bussola marina.

L'ago magnetico ha servito a costruire le *bussole*, destinate a trovare la declinazione e l'inclinazione magnetica, il meridiano astronomico di un luogo, quando si conosca l'angolo di declinazione, a servire di guida sulla terra e specialmente sul mare; descriveremo soltanto la *bussola marina*, o *compasso di rotta* (fig. 362). Essa componesi di una scatola circolare di legno o di rame, dal centro della quale sorge un perno verticale che reca un cerchio di Talco o di Mica, al quale l'ago magnetico è fissato, e su cui è tracciata la *rosa dei venti*, e una divisione in gradi; lo zero della graduazione corrisponde alla direzione dell'ago, e il polo nord di quest'ultimo è indicato con un segno speciale. La scatola è sospesa a due anelli di metallo concentrici, ciascuno dei quali si muove indipendentemente dall'altro; questo sistema di sospensione, detto *alla Cardano*, serve a far sì che l'ago magnetico non abbia troppo a risentire i bruschi movimenti della nave. La scatola è guernita superiormente da un cristallo, e nel fondo o lateralmente havvi del pari un vetro smerigliato, attraverso al quale passa la luce di un lume, affinchè il pilota possa vedere, anche nella notte, la posizione dell'ago. La bussola poi è collocata nell'*abitacolo*, alla

poppa del bastimento, e vicina al timone. Il pilota, sapendo già la declinazione del luogo ove si trova, volge il timone da un lato, o dall'altro, allo scopo di mantenere la prora diretta sempre verso il punto ove deve approdare. Prima che fosse conosciuto questo mirabile apparecchio, i grandi viaggi marittimi erano impossibili, le cognizioni astronomiche risultando di nessuna utilità per guidarsi sul mare, quando il cielo è coperto di nubi.

158. Principali fenomeni elettrici. — Quando incominciammo i nostri studî di Fisica, accennammo alla esperienza, che si fa con un pezzo d'ambra o succino, il quale confricato con pannolano, acquista la proprietà di attrarre a sè i corpicciuoli leggieri (fig. 363). È questo il fatto elettrico più antico; ed è dall' ambra (*electron* in greco), che ha preso il nome questa parte così interessante della Fisica. Anche il Solfo, le resine, il vetro, ecc., presentano lo stesso fenomeno, quando sieno confricati. Notiamo che l'azione meccanica può trasformarsi ancora in elettricità, novella prova della correlazione esistente fra le diverse energie naturali.

Fig. 363. Attrazione dei corpicciuoli leggieri.

Molte cause, oltre lo sfregamento, possono sviluppare l'elettricità; anzi queste cause sono così numerose in natura, che fra le manifestazioni fisiche l'elettricità è la più comune, tanto che ci troviamo di continuo sotto la sua influenza. Il contatto fra i corpi, l'evaporazione dei liquidi, le azioni chimiche di combinazione e di scomposizione, il calore, il magnetismo, l'azione fisiologica di alcuni animali, la contrazione muscolare nell'uomo ed in altre specie zoologiche, sono tutte cause di sviluppo d'elettricità.

Studiando ora in particolare l'elettricità, generata dalla confricazione, noteremo che tutti quanti i corpi sono suscettibili di acquistarla in questa guisa; e se alcuni tenuti in mano e confricati sembrano non godere di questa facoltà, ciò dipende dal possedere essi la proprietà di trasmettere prontamente, da

una estremità all'altra della loro massa, l'elettricità: questi corpi sono detti *conduttori*, per distinguerli dagli altri, che diconsi *isolanti* o *coibenti*. Fra i conduttori, stanno in prima linea, i metalli, poi molti liquidi, il vapore acqueo, il corpo umano, le piante fresche, il suolo, che è detto *serbatoio comune*. Fra i coibenti, annoveransi il vetro, le resine, la lana, la seta e l'aria asciutta; se l'aria è umida, contenendo del vapore acqueo, diviene conduttrice. Per ottenere adunque manifestazioni elettriche da corpi conduttori, basterà farli portare da sostegni isolanti.

Il piccolo apparecchio della fig. 364 dicesi *pendolino elettrico;* esso consiste in una pallina di midolla di sambuco A, appesa ad un filo di seta B, il tutto portato da un sostegno di ottone D. Confricato con un pannolano un cilindro di vetro G, si presenta alla pallina, e tosto essa è attratta verso il vetro, ma, toccatolo che l'abbia, viene subito *respinta*, nè è possibile ripetere il contatto, senza prima toccare colla mano la pallina. Lo stesso fenomeno sarebbe accaduto, se, invece del cilindro di vetro, avessimo adoperato un bastone di ceralacca; vi sarebbe stata prima l'attrazione, poi la ripulsione. Se però, mentre la pallina è respinta dal vetro, le si avvicina la ceralacca confricata, essa è vivamente attratta; del pari la pallina, respinta dalla ceralacca, è attratta dal vetro confricato. Da ciò rilevasi che le elettricità svolte sul vetro e sulla resina non sono identiche, che ciascuna di esse respinge sè stessa, e attrae l'altra; la pallina di sambuco è respinta, dopo avere toccato il corpo elettrizzato, perchè nel contatto si è caricata dell'elettricità del corpo stesso; presentandole allora un corpo carico di elettricità contraria alla sua, si verifica l'attrazione. L'elettricità svolta sul vetro fu detta *vitrea* o *positiva;* quella della resina venne chiamata *resinosa* o *negativa;* si contraddistingue la prima col segno +, la seconda col segno —.

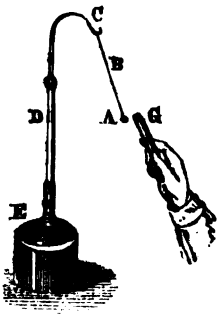


Fig. 364. Pendolino elettrico.

In addietro solevasi ricorrere, per ispiegare questi fatti, alla esistenza di due *fluidi* di nome contrario, che combinati pro-

ducevano lo stato neutro, e, colle azioni meccaniche o altre, venivano separati nei corpi. Oggidì, abbandonata affatto l'ipotesi dei fluidi, si cerca di collegare i fenomeni elettrici alla stessa causa, alla quale si attribuiscono quelli acustici, luminosi e termici, cioè al movimento, sotto varie forme, delle molecole materiali, o dell'etere sparso in tutto l'universo. Parlando delle due specie di elettricità, noi le indicheremo colla denominazione di stati elettrici.

Lo stato elettrico di un corpo non è assoluto, dipendendo esso, non solo dalla natura del corpo confricato, ma ancora da quella del confricatore. Nella seguente serie di corpi, ognuno di essi si elettrizza positivamente, se si confrica con quello che segue, negativamente con quello che precede: *pelle di gatto, flanella, avorio, vetro, cotone, seta, la mano asciutta, legno, gomma-lacca, resine, metalli, solfo, caoutchouc, gutta-percha, cotone fulminante.*

L'elettricità si accumula alla superficie dei corpi conduttori, ove è trattenuta dalla coibenza dell'aria asciutta. Essa però ha continua tendenza ad escirne, e questa tendenza dicesi *tensione*. Nel vuoto poi, mancando la resistenza dell'aria alla deperdizione dell'elettricità, questa esce dal corpo, spandendo una luce che somiglia a quella tramandata nell'oscurità da un pezzo di Fosforo. Sopra una sfera omogenea, l'elettricità si distribuisce in modo uniforme, sempre però alla superficie, tanto che due sfere di raggio eguale e della stessa sostanza, l'una cava e l'altra massiccia, acquistano dalla medesima sorgente elettrica la stessa quantità di elettricità. Se poi il corpo conduttore ha forma ovoidale, o ellissoidale allungata, la distribuzione dell'elettricità vi si fa irregolarmente, accumulandosi essa di preferenza in quella parte, che termina in punta, ed ivi acquistando tanta tensione da vincere la coibenza dell'aria ed escirne: su ciò fondasi il *potere delle punte*, del quale torneremo a parlare.

L'esistenza dei due stati elettrici contrarî stabilisce sin d'ora una analogia fra i fenomeni elettrici e quelli magnetici; anche le calamite offrono, come vedemmo, due stati magnetici di segno contrario, ciascuno dei quali *respinge sè stesso ed attrae l'altro*. Di più le attrazioni e ripulsioni elettriche, come quelle magnetiche, si esercitano *in ragione inversa del quadrato della di-*

stanza, e proporzionalmente alle quantità di elettricità o di magnetismo possedute dai corpi. Vedremo in seguito altri fatti, che collegano intimamente l'elettricità col magnetismo, mostrando che, tanto l'una quanto l'altro, sono certamente dovuti alla stessa causa.

159. Influenza o induzione elettrica. — Un corpo elettrizzato può, senza contatto alcuno, determinare in un altro corpo, vicino ad esso, la separazione dei due stati elettrici contrarî, nella stessa guisa che una calamita sviluppa la polarità in un pezzo di Ferro dolce: questo fenomeno dicesi di *influenza*, o *induzione elettro-statica*. L'esperienza si fa, come mostra la fig. 365. C è un conduttore sferico, isolato sopra colonna di vetro; ad esso è stata comunicata direttamente dell'elettricità positiva da una sorgente. Un secondo conduttore cilindrico A B, pure isolato, è collocato in vicinanza del primo; lungo il conduttore A B, sono distribuiti dei pendolini doppi p, p', formati da palline di midolla di sambuco, sostenute da fili conduttori. In principio dell'esperienza, la sfera C non essendo elettrizzata, i pendolini stanno abbassati e pendenti; ma, elettrizzando la sfera, tosto essi divergono, gli uni più, gli altri meno, ed alcuni niente affatto: sono quelli delle estremità p, p', che mostrano maggiore divergenza; quelli, che non divergono niente, sono in n'. La sfera C, essendo caricata positivamente, come dicemmo, prendesi un cilindro di vetro, si confrica colla lana, e si presenta ai pendolini dell'estremità p del conduttore AB: essi sono *attratti;* presentato allora il vetro confricato ai pendolini p', essi sono *respinti:* dunque nella parte del corpo *indotto* più vicina all'*inducente*, o *induttore*, vi è uno stato elettrico negativo, cioè contrario a quello della sfera C; nella parte più lontana, lo stato elettrico è positivo, cioè dello stesso nome di quello dell'induttore.

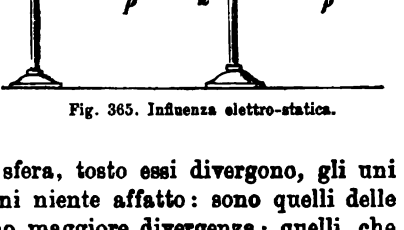


Fig. 365. Influenza elettro-statica.

Se, durante l'azione spiegata dalla sfera C sul conduttore A B, tocchiamo colla mano quest'ultimo, la divergenza dei pendolini in p' cessa, mentre si fa più viva quella dei pendolini

in *p*. Se allora cessiamo di toccare il conduttore A B e, presolo per la colonnetta isolante, lo portiamo lungi dalla sfera C, tutti i pendolini divergono egualmente; ed avvicinando a qualunque di essi il cilindro di vetro confricato, si constata che sono *tutti* carichi di elettricità negativa, cioè contraria a quella del corpo induttore. Si potrebbero disporre al seguito l'uno dell'altro parecchi conduttori, come mostra la fig. 366; in ciascuno di essi si verificherebbe la separazione dei due stati elettrici, ossia la *polarità* di essi, con manifestazioni alternativamente positive e negative. Allontanata la sfera C, mentre gli altri conduttori sono isolati, ogni segno elettrico in questi verrebbe a cessare.

È evidente che i fenomeni della induzione sono dovuti alle attrazioni e ripulsioni esercitate dall'elettricità dell'induttore sopra quelle dell'indotto, che sempre preesistono nei corpi, e colla loro riunione formano lo stato naturale, o neutro; così,

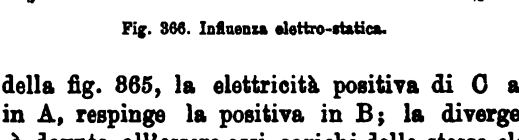


Fig. 366. Influenza elettro-statica.

nel caso della fig. 365, la elettricità positiva di C attrae la negativa in A, respinge la positiva in B; la divergenza dei pendolini è dovuta all'essere essi carichi della stessa elettricità; i pendolini in *n'* non divergono, perchè in *nn'* havvi una regione di azione nulla, corrispondente alla linea neutra delle calamite. Questa linea di azione nulla non è nel mezzo del conduttore A B, ma più verso l'estremità A, perchè l'attrazione è maggiore della ripulsione, essendo minore la distanza fra C e A che fra C e B. Anche lo strato d'aria interposto fra i due conduttori, induttore e indotto, compie un ufficio nell'induzione, *le sue molecole polarizzandosi*, cioè acquistando stati elettrici contrarî alle estremità. Se poi il corpo indotto è posto in comunicazione col suolo, l'elettricità dello stesso nome si disperde, perchè respinta, e quando si venga poi a togliere la comunicazione e ad allontanare il corpo indotto dall'induttore, l'elettricità di nome contrario si spande sopra tutta la superficie del primo.

160. Elettroscopio — Elettroforo — Macchine elettriche — Esperienze relative. — I principî della induzione elettrostatica spiegano molti fatti ed esperienze. Così la danza dei corpicciuoli leggieri, intorno ai corpi isolanti confricati, è dovuta ad una tale causa: ogni movimento di attrazione o di ripulsione è preceduto da induzione. Del pari fondansi sulla induzione gli *elettroscopî*, l'*elettroforo*, le *macchine elettriche*, o *elettromotori statici*, ecc.

L'elettroscopio più semplice è quello rappresentato nella fig. 367, e consiste in una bottiglia di vetro, il collo della quale è attraversato da un'asta d'ottone, recante all'estremità inferiore due foglie d'oro, ed alla superiore una sfera d'ottone. Porzione della superficie della boccia, nella parte superiore, è inverniciata alla gomma-lacca sciolta nell'alcoole. Nell'interno della boccia sonvi due piccole colonnette verticali di ottone, terminate in sfere, e poste da un lato e dall'altro delle foglie d'oro. Avvicinando alla sfera esterna dell'apparecchio un pezzo di resina, confricata colla lana, o qualche altro corpo elettrizzato, esso spiega la sua influenza sulla sfera, l'asta e le foglie d'oro, determina uno stato elettrico contrario a quello del corpo nella sfera, e uno stato elettrico dello stesso nome nelle foglie, le quali per essere cariche della stessa elettricità, si allontanano l'una dall'altra. Le colonnette interne servono ad accrescere la divergenza delle foglie, nascendo una induzione anche fra esse e le foglie medesime.

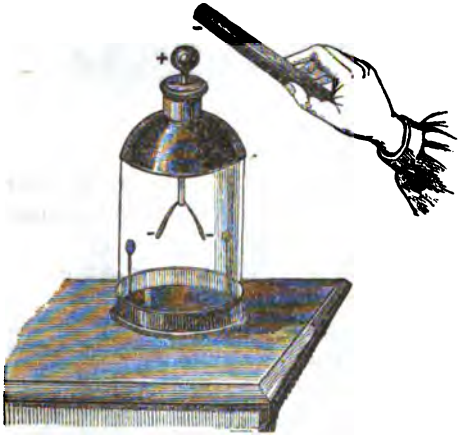


Fig. 367. Elettroscopio.

L'elettroforo è una sorgente di elettricità molto facile a procurarsi; esso fu immaginato dal celebre Volta. Consta (fi-

gura 368) di una stiacciata, o focaccia di resina, B, che si elettrizza, percuotendola a più riprese con una pelle di gatto, o con una coda di volpe. Si pone poi sulla focaccia un disco, o *scudo*, di ottone, A, con manico di vetro, C, e si ha cura di toccare col dito umido lo scudo. Alzando allora quest' ultimo per il manico isolante, si trova carico di elettricità positiva. Possiamo ripetere per molto tempo l'operazione, e sempre caricheremo lo scudo positivamente, senza bisogno di tornare ad elettrizzare la resina colla percussione. La resina si elettrizza negativamente, come sappiamo: la sua carica negativa esercita una induzione sullo scudo, determinando uno stato elettrico positivo nella faccia inferiore di esso, uno stato elettrico negativo nella faccia superiore; il dito sottrae l'elettricità negativa, per cui, quando si tolga il dito e si sollevi lo scudo, la positiva si spande sopra tutta la superficie dello scudo. L'elettroforo conserva a lungo la sua elettricità, se è mantenuto in un'aria asciutta.

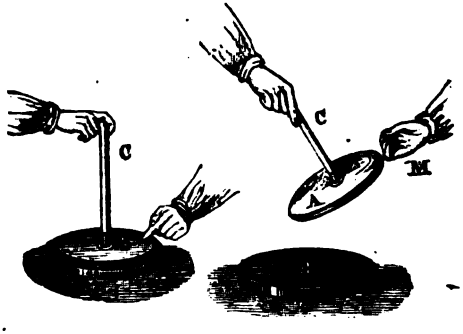


Fig. 368. Elettroforo di Volta.

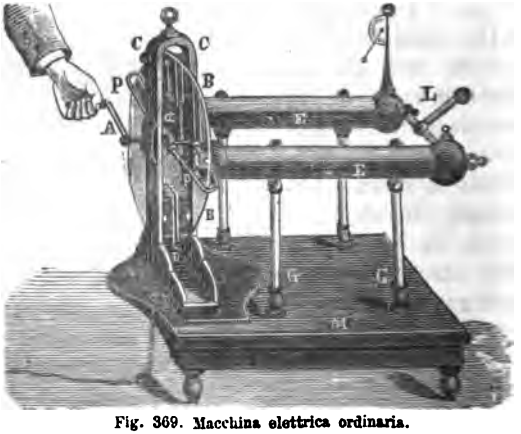


Fig. 369. Macchina elettrica ordinaria.

Le macchine elettriche si fanno generalmente con grandi

dischi, o cilindri di vetro, che si confricano mediante cuscini. La macchina elettrica ordinaria (fig. 869) componesi di un piatto o disco di vetro D, che si fa ruotare entro un castello di legno CC, per mezzo d'un manubrio A. Nella rotazione il disco confricasi contro quattro cuscinetti di cuoio B, B, tenuti aderenti al vetro con molle, e spalmati di un'amalgama di stagno, zinco e mercurio. I cuscini sono posti in comunicazione col suolo, mediante una catenella metallica. Il disco nel girare passa dinanzi ai così detti *pettini* P, P, che sono pezzi di ottone muniti di punte e collegati con due cilindri isolati E, E, che diconsi i *conduttori* della macchina. Ricordandoci i principî della induzione elettro-statica, e il potere delle punte, si capirà il giuoco della macchina elettrica. Il disco confricato si carica di elettricità positiva, mentre i cuscini prendono la negativa, che si disperde per il suolo. La carica positiva del disco esercita la sua induzione sui conduttori, attrae l'elettricità negativa sulle punte, e respinge la positiva nelle altre parti del conduttore; ma le punte lasciano sfuggire l'etettricità di cui si caricano, la quale, combinandosi con quella del disco, lo rimette allo stato naturale, per cui questo può dare sempre nuova quantità di elettricità per lo sfregamento.

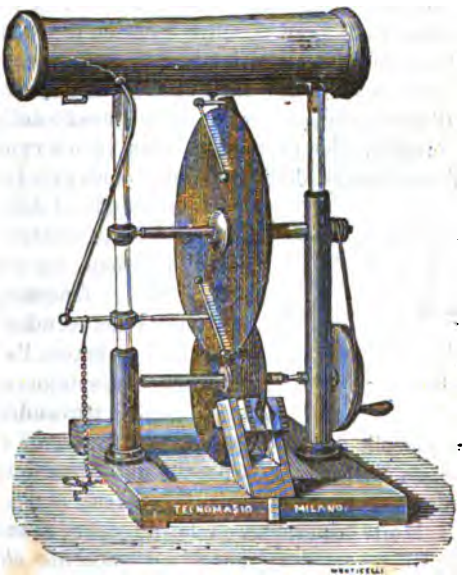


Fig. 370. Elettrometore statico.

Per ottenere uno svolgimento maggiore di elettricità si suol dare oggidì un'altra forma agli elettromotori statici. Uno di questi è rappresentato nella fig. 870. Vi si vedono due dischi,

uno più piccolo in basso, uno più grande in alto; con una ruota ed un cingolo, si comunica un moto di rotazione ai due dischi, in modo però che la velocità di quello superiore sia assai maggiore della velocità dell'altro. Il disco inferiore si confrica contro due cuscinetti; e di fronte al disco superiore stanno due pettini, l'uno in comunicazione con un grande cilindro di ottone isolato sopra colonne di vetro, l'altro con una bacchetta pure di ottone terminata in sfera. Questa macchina funziona per induzione del primo disco sul secondo e di ambedue sui pettini, di guisa che il gran cilindro è carico di elettricità negativa, e il bastoncino di elettricità positiva, ma le cariche sono molto energiche. Si osserva infatti che, fra il cilindro e la sfera, che trovasi all'estremità del bastoncino, scoccano delle scintille spesseggianti e lunghe, che producono viva luce e rumore. Esse sono dovute al combinarsi delle elettricità contrarie per reciproca attrazione.

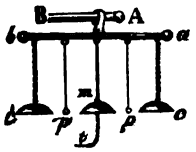


Fig. 371.
Scampanìo elettrico.

Avvicinando il dito al conduttore di qualsiasi macchina elettrica, mentre si gira il disco, si ottiene del pari la scintilla: essa è dovuta ad un fenomeno d'influenza; infatti, l'elettricità del conduttore attrae, nella parte del dito avvicinato, l'elettricità contraria alla propria, e respinge nel suolo quella dello stesso nome; trovandosi allora in presenza e a piccola distanza le due elettricità di segno opposto, la coibenza dell'aria è superata dall'attrazione, le due elettricità si combinano, e la scintilla scocca.

Molte esperienze si fanno colle macchine elettriche, delle quali citeremo soltanto lo *scampanìo elettrico*, la *danza elettrica*, l'*arganetto elettrico*, il *quadro magico*, l'*elettrizzamento di una persona*, ecc. Nello scampanìo (fig. 371) le campanine esterne c, c' sono attaccate a catenelle metalliche, quella centrale, m, è sostenuta da un cordoncino di seta, e comunica col suolo; fra le campanine pendono a fili di seta delle pallottole metalliche, p, p; l'asta metallica ab, che porta il tutto, si aggancia al conduttore della macchina elettrica. Girando lentamente il disco, si ode un grazioso scampanìo; i pendolini metallici sono attratti e poi respinti dalle campanine laterali, toccano la campanina centrale e perdono la loro elettricità, per cui sono di nuovo attratte e poi respinte, e così di seguito.

L'arganetto elettrico (fig. 372), posto sopra una punta in comunicazione colla macchina elettrica, si pone a girare in senso opposto alla direzione delle punte; le molecole d'aria elettrizzate dall'efflusso elettrico, che ha luogo dalle punte, mentre sono respinte, respingono, e sono causa così della rotazione dell'apparecchio. Ponendo la mano in vicinanza delle punte, quando la macchina funziona, si sente il così detto *vento elettrico*.

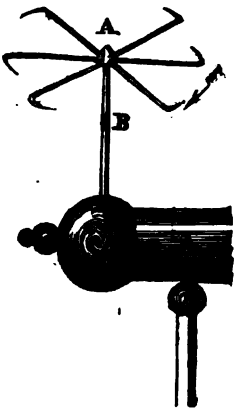


Fig. 372. Arganetto elettrico.

L'elettrizzamento del corpo umano si ottiene, facendo salire una persona sopra uno sgabello con piedi di vetro, e ponendola in comunicazione colla macchina elettrica; da ogni parte del corpo si traggono le scintille; se la macchina è energica, i capelli si drizzano, ed alla cima si veggono fiocchetti di luce, come si veggono in cima alle punte dell'arganetto, o in cima a qualsiasi corpo acuminato, posto in comunicazione colla sorgente elettrica. In tutte queste esperienze, che hanno da farsi nell'aria asciutta perchè riescano, si sente un odore speciale, dovuto alla produzione dell'*ozono*, di cui avremo luogo di parlare.

161. Condensatori — Effetti della scarica. — Per accumulare forti scariche elettriche, si usano i così detti *condensatori*. Il più semplice di essi consiste in una lastra di vetro (fig. 373) sopra le faccie della quale s'incolla una lamina di stagnola, un poco più piccola della lastra; una delle lamine ponesi in comunicazione colla macchina elettrica, l'altra col suolo; l'elettricità positiva della prima esercita la sua induzione sulla seconda lamina, attraendo nella parte più vicina l'elettricità negativa, e respingendo nel suolo la positiva; ora, le due cariche contrarie non potendo combinarsi, per la coibenza del vetro interposto, si accumulano e si condensano sulle due lamine, in modo che, venendo a porle in rapporto,

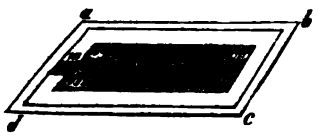


Fig. 373. Condensatore elettrico.

mediante un arco conduttore, accade la ricostituzione dello stato neutro, ossia la *scarica*.

La forma, che si suol dare al condensatore, è quella della fig. 374, detta *bottiglia di Leida;* è una bottiglia, nel cui interno si sono introdotte foglie d'oro, ritagli di stagnola, di lamine di rame, ecc.; l'apertura è chiusa da un turacciolo, attraversato da un'asta di ottone, terminata al di fuori in gancio e sfera; la parete esterna della bottiglia è ricoperta più che a metà di stagnola, e il rimanente è invernicia to alla gomma-lacca. Per caricarla, si avvicina al conduttore della macchina elettrica il bottone, tenendo in mano la bottiglia; quando questa è carica, si sente una specie di sibilo caratteristico. Per scaricarla, basta servirsi di un arco metallico con manichi di vetro e terminato in sfere; si appoggia una delle sfere alla stagnola, che dicesi *armatura esterna*, e si avvicina l'altra sfera al bottone, il quale coll'asta e le foglie metalliche forma l'*armatura interna;* tosto scocca una viva e clamorosa scintilla. Gli effetti saranno molto intensi, se si riuniscono insieme parecchie bottiglie di Leida, come mostra la fig. 375, si ha allora la *batteria elettrica;* le bottiglie, che la formano, hanno una forma un poco diversa da quella testè descritta, e diconsi *giare*.

Fig. 374. Bottiglia di Leida.

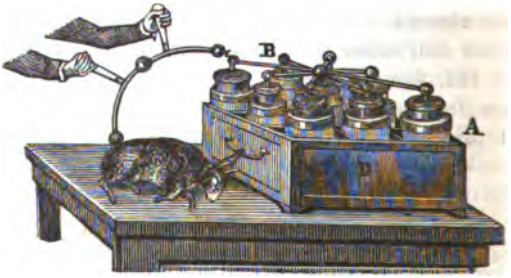


Fig. 375. Batteria elettrica.

Colle batterie elettriche si compiono molte interessanti esperienze, le quali provano che l'elettricità può produrre effetti

fisici, chimici, meccanici e fisiologici. Fra i fisici, citeremo la produzione di luce nell'aria, in varî gas e nel vuoto; il calore intensissimo, che svolge la scarica, per cui si fondono e si volatilizzano i metalli, s'incendiano corpi solidi, liquidi, miscugli gassosi, come nella *pistola di Volta*, in cui colla scintilla s'infiamma un miscuglio detonante d'Idrogeno e d'Ossigeno, o semplicemente d'Idrogeno e d'aria; il chè è ancora un effetto chimico. Fra gli effetti meccanici, citeremo il vetro e la carta forati, i pezzi di legno scheggiati e rotti, le pietre spezzate, i liquidi scossi, agitati con violenza. Fra gli effetti fisiologici finalmente, noteremo la commozione, o *scossa elettrica*, prodotta sull'uomo e sugli animali viventi, le contrazioni e i movimenti fatti nascere negli animali morti di fresco, l'uccisione ottenuta colla scarica di uccelli, topi, gatti, conigli, cani, e persino di cavalli e bovi, quando la batteria sia potente. Facilmente si prova la scossa, tenendo con una mano la bottiglia di Leida carica e toccando coll'altra mano il bottone: la commozione dipende dalla carica del condensatore e dalla sensibilità ancora della persona. Quando più persone si tengono per mano, tutte possono ricevere la scossa ad un tempo, purchè la prima della serie, o *catena*, sia in comunicazione coll'armatura esterna della bottiglia, e l'ultima tocchi il bottone.

162. Fulmine e para-fulmine — Aurora polare — Grandine. — Molte cause sviluppano l'elettricità, come dicemmo: queste cause, operando in natura su grande scala, molta dev'essere la copia di elettricità sparsa nell'atmosfera e sulla terra. Infatti con apparecchi speciali, detti *elettroscopî*, o *elettrometri*, si constata che nell'aria vi è sempre dell'elettricità, ora positiva, ora negativa. Ma sono specialmente le grandi masse di vapore acqueo, cioè le nubi, che funzionano da smisurati conduttori elettrizzati. Le nubi temporalesche esercitano notevoli effetti di induzione sui corpi posti alla superficie del globo; di più sono causa del *lampo* e del *tuono*. Le scariche, che avvengono fra le nubi elettrizzate di segno contrario, sono accompagnate da viva luce e da grande rumore; il lampo è dunque una grossa scintilla elettrica, il tuono è lo strepito che l'accompagna. Le nubi, occupando spesso grandi estensioni di cielo, i lampi sono piuttosto dovuti a molte scintille consecutive, che ad una scintilla sola. Quando una nube carica di elettricità esercita la sua

influenza sopra un corpo posto sulla terra, attrae alla sommità di esso l'elettricità contraria, e respinge quella dello stesso nome nel suolo; la tensione fra le due cariche contrarie può allora giungere ad un grado tale, che avvenga la combinazione, o ricomposizione delle due elettricità; si dice in questo caso che il *fulmine è caduto*, o che il corpo è stato *fulminato*. Naturalmente sono fulminati di preferenza gli oggetti collocati in alto, le cime dei campanili, delle torri, degli alberi isolati, le vette dei monti, gli alberi delle navi, ecc.; del pari sono più esposti a ricevere la scarica i corpi buoni conduttori degli isolanti. In quanto agli effetti del fulmine, essi sono quelli stessi delle batterie, testè accennati, soltanto di gran lunga più grandiosi e potenti.

Il celebre Franklin, che primo provò, con esperienze dirette, l'identità del fulmine coll'elettricità, immaginò ancora il *parafulmine* per preservarsene. Esso consiste in un' asta metallica, terminata in punta non ossidabile, collocata nella parte più alta di un edifizio, e posta in intima unione con un conduttore metallico, in perfetta comunicazione col suolo. Questo apparecchio funziona in due modi: serve a scaricare lentamente la nube temporalesca, somministrandole dalla punta l' elettricità di segno contrario, che serve a neutralizzare quella della nube stessa. Se questa neutralizzazione non basta, e la scarica avviene, questa colpisce di preferenza l'asta del para-fulmine, e va a disperdersi nel suolo, attraverso al conduttore. Bisognerà però che questo sia abbastanza grosso, per non essere fuso dal fulmine; nel qual caso, grande sarebbe il pericolo per l'edifizio.

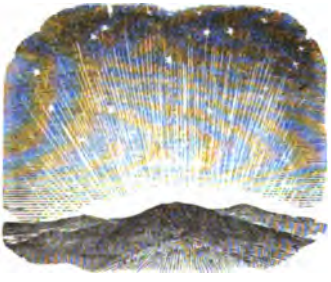


Fig. 376. Aurora polare.

Fra i fenomeni di natura elettrica devesi annoverare l'*aurora polare* (fig. 376), che illumina le lunghe notti delle regioni vicine ai poli. Essa consiste nell'apparizione di un arco luminoso, che va grado a grado crescendo di grandezza e variando di colorazione; dall'arco partono raggi, o sprazzi di luce ab-

bagliante, di colori vivissimi, che, dardeggiando e spesseggiando, finiscono per formare una cupola di fuoco, ondeggiante come i flutti del mare, e di tale magnificenza, che supera ogni descrizione. Talvolta i raggi sono animati da un moto ondulatorio, che dà all'arco l'aspetto di un lungo panneggiamento dorato, in mille guise piegato e ondeggiante, come agitato dal vento. Nel nostro emisfero, questo bel fenomeno dicesi aurora *boreale*. Parlando del magnetismo, dicemmo già che gli aghi magnetici, a qualunque distanza trovinsi dal luogo ove avviene l'aurora, ne risentono l'azione; questo fatto ed altri, che per brevità tralasciamo di accennare, provano che questo fenomeno è di natura elettrica, o magnetica, il che è lo stesso, come vedremo.

Anche la grandine è un fenomeno meteorologico, nel quale interviene certamente l'elettricità atmosferica. Volta lo spiegava ammettendo che goccie d'acqua congelata fossero successivamente attratte e respinte fra due nubi, sovrapposte e cariche di elettricità contrarie, esattamente come avviene alle palline di midolla di sambuco nella esperienza della fig. 377; nell'eseguire questa danza, i globuli di ghiaccio ingrosserebbero per il continuo deposito alla loro superficie di vapore condensato e congelato, finchè cresciuti di peso cadrebbero sulla terra. Sebbene si facciano delle serie obbiezioni a questa teoria, nulla però di molto più soddisfacente le è stato sostituito.

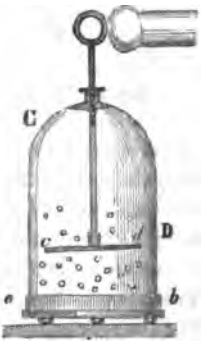


Fig. 377.
Danza di palline di midolla di sambuco.

163. Elettromotori voltaici. — Quando si unisca un filo metallico al conduttore della macchina elettrica ordinaria, ed un altro filo simile si attacchi ai cuscini, purchè questi non sieno in comunicazione col suolo, avvicinando le estremità dei fili, si ottengono tante piccole scintille, che si succedono senza interruzione, finchè si gira il disco. Riunendo poi i due fili, le scintille cessano, gli elettroscopî non danno più segni di carica; eppure in quel filo ha luogo un flusso, o *corrente* di elettricità, che l'attraversa rapidamente. Quest'ultimo fatto offerto dalle macchine elettriche, è detto di *elettricità dinamica*, cioè in movimento, mentre i fenomeni studiati fin qui si chiamano di

elettricità statica, cioè in equilibrio, o accumulata in qualche punto.

L'elettricità dinamica però, meglio che dalle macchine elettriche, ottiensi dalle *pile*, o *elettromotori voltaici*, dei quali passiamo ad occuparci. Le pile ebbero origine dalle immortali scoperte di Galvani e di Volta. Il primo, sperimentando sulla elettricità degli animali, appese alle sbarre di ferro di un balcone delle zampe di rane uccise di fresco, e per appenderle si servì di ganci di rame; egli osservò che, quando il vento spingeva le zampe contro le sbarre, avvenivano delle contrazioni convulsive nelle zampe stesse (fig. 378). Galvani attribuì il fatto ad una elettricità propria dell'animale. Volta invece rigettò l'ipotesi dell'elettricità animale, e credette allo sviluppo dell'elettricità per il contatto dei due metalli eterogenei. Comunque erronee fossero tali idee teoriche, Volta vi si fondò per immaginare uno dei più mirabili apparecchi che si conoscano, la pila. Per costruirla, come egli fece dapprima, si adoperano tanti dischi di rame e zinco (fig. 379), sovrapposti nel medesimo ordine, fra i quali si pongono dei pezzi di carta, o di panno, imbevuti di qualche soluzione acida o salina. Essendo il primo disco in alto, di zinco, l'ultimo disco in basso, di rame, e l'apparecchio collocato sopra un sostegno isolante, quando si attacchi un filo metallico al primo zinco, ed un altro filo simile all'ultimo rame, avvicinando moltissimo le estremità dei fili, si ottiene una serie di minute scintille. Legando insieme i fili, il chè equivale a formare un filo solo, in esso circola la corrente voltaica e continua, perchè la forza elettromotrice riproduce incessantemente gli stati elettrici contrari.

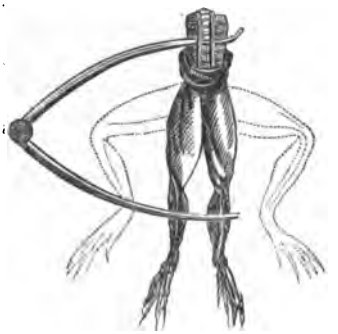


Fig. 378. Rana di Galvani.

Fig. 379. Pila voltaica a colonna.

Si chiamano *reofori*, o *elettròdi*, i fili metallici attaccati alla pila; dicesi *polo* positivo della pila quella parte, verso la quale sono volti i dischi di zinco, *polo negativo* quella parte, ove si volgono tutti i dischi di rame. Ogni disco doppio, rame e zinco, e relativo panno o cartone bagnato, prende il nome di *coppia*. La più semplice coppia voltaica, che si possa ottenere, è quella, che consiste a porre una moneta d'argento sulla lingua e una lastrina di zinco al di sotto; premendo allora insieme i due metalli, si sente un sapore speciale, e un bagliore passa dinanzi agli occhi chiusi.

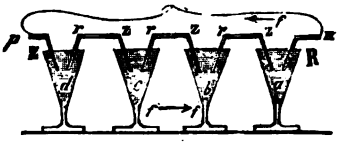


Fig. 380. Pila a corona di tazze.

La pila voltaica testè descritta è quella, che dicesi a *colonna*. Volta ne immaginò pure di altra forma, come ad esempio quella detta a *corona di tazze* (fig. 380), in cui si hanno tante lastrine doppie di rame e zinco, poste a cavalcioni, sopra dei bicchieri consecutivi e contenenti dell'acqua acidulata con acido solforico; in ogni bicchiere pesca un rame ed uno zinco; nel primo bicchiere, havvi uno zinco libero, nell'ultimo un rame libero: riunendo i due metalli liberi con un filo *interpolare*, in questo circola una corrente, che va dal rame allo zinco, nell'arco interpolare, dallo zinco al rame, nell'interno della pila.

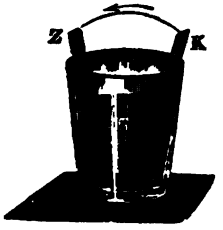


Fig. 381. Azione chimica.

La vera causa dello sviluppo di elettricità nella pila è l'azione chimica. Infatti, abbiasi un vaso (fig. 381), contenente dell'acqua acidulata, e in essa peschino due lastrine, una di rame Z, l'altra di zinco K, si trova che lo zinco è carico di elettricità negativa e il liquido di elettricità positiva; il rame immerso in quest'ultimo prende pure una carica positiva. Unendo il rame collo zinco, si ha la corrente, che nel filo di congiunzione va dal primo al secondo metallo. Riunendo molte coppie insieme, di guisa che tutti gli zinchi ed i rami siano in successione non interrotta, ed una comunicazione sia pure stabilita fra i poli, si giunge ad accrescere di gran lunga l'energia della corrente, e se ne ottengono effetti straordinarî.

La pila voltaica ha subìto molte modificazioni; abbandonate le pile ad un solo liquido, si fecero le pile a due liquidi, offrenti maggiore energia e maggiore continuità di azione. Vi fu

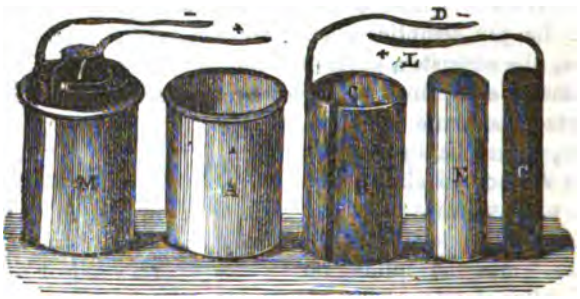


Fig. 382. Pila di Bunsen.

chi adoperò l'acqua acidulata coll'acido solforico e una soluzione di solfato di rame, chi si servì dell'acqua acidulata come sopra e dell'acido azotico, ecc.; i corpi solidi adoperati furono al solito il rame e lo zinco, lo zinco e il platino, lo zinco e il carbone, ecc. Descriveremo una delle pile più energiche e meno costose, detta *pila a carbone*, o di *Bunsen* (fig. 382). In essa si ha un vaso esterno di vetro o di maiolica, A, contenente dell'acqua acidulata coll'acido solforico, entro la quale sta immersa una lastra di zinco, B, foggiata a cilindro fesso da un lato, e recante superiormente una lastrina di rame, D. Nell'acqua acidulata pesca pure un vaso cilindrico di terra cotta, molto porosa, E, il quale contiene dell'acido azotico concentrato; in questo acido poi s'immerge un parallelepipedo, o un cilindro di carbone, preparato a tal uopo, C, ad una estremità del quale è fissata una lastrina di rame, L. Il rame unito al carbone è il polo positivo della pila, quello unito allo zinco è il polo negativo; riunendo il carbone di

Fig. 383. Pila italiana.

una coppia allo zinco dell'altra, e così di seguito, si ottengono delle batterie di una considerevole energia.

Si costruiscono ancora oggidì delle pile *senza diaframma poroso;* quelle adoperate in Italia pei telegrafi elettrici sono di questo genere. La pila detta *italiana* (fig. 383) componesi di un vaso di vetro, recante verso il suo mezzo uno strozzamento, che lo divide in due scompartimenti. Un cilindro di zinco, fesso nel senso della lunghezza, sta immerso nello scompartimento superiore e reca una lastrina di rame, la quale, ripiegandosi ad arco, va a pescare sino al fondo della seguente coppia. Con un imbuto s'introduce nello scompartimento inferiore una soluzione carica di solfato di rame, e si termina di empire il vaso con acqua pura; il cilindro di zinco adunque pesca nell'acqua, la soluzione salina per maggiore peso specifico rimanendo in basso. Questo elettrometro voltaico non ha grande energia, ma la costanza della sua azione è veramente notevole.

Fig. 384. Voltametro.

164. Effetti chimici della corrente voltaica — Galvanoplastica ed arti affini — Effetti termici e luminosi della corrente voltaica — Illuminazione elettrica. — Gli effetti, che si ottengono dalla corrente voltaica, sono, come quelli della scarica, chimici, fisici, meccanici e fisiologici. Stante la continuità di azione di questa forma di elettricità, gli effetti chimici sono più intensi e più importanti. La corrente scompone tutti i corpi. L'esperienza più interessante, che suol farsi in proposito, è quella della decomposizione o analisi dell'acqua; essa si compie con un apparecchio, detto *voltametro* (fig. 384). Esso consta di un vaso di vetro, il cui fondo è attraversato da due fili di platino *h*, *h*, i quali pongonsi in comunicazione coi poli della pila. Nel vaso si versa dell'acqua, alla quale si aggiungono alcune goccie di acido solforico, per renderla più conduttrice dell'elettricità. La corrente scompone l'acqua; il gas *Ossigeno*, O, si svolge dal filo

di platino in comunicazione col polo positivo della pila; il gas *Idrogeno*, I, dal filo negativo; ogni gas si raccoglie entro piccole campanine di vetro, piene d'acqua e capovolte nel vaso, al di sopra dei fili di platino. Dopo poco tempo che l'azione prosegue, l'acqua cala nelle campanine, in quantità doppia in quella ove è l'Idrogeno, mostrando così che l'acqua contiene due volumi di questo gas per uno d'Ossigeno (1).

Il fenomeno della scomposizione dei corpi, mediante la corrente voltaica, dicesi *elettrolisi*. Studiando l'elettrolisi, si è trovato che molte sostanze vanno al polo positivo, molte altre al polo negativo della pila; si suppose che ciò avvenisse, perchè esse erano anticipatamente cariche di elettricità contrarie, per cui furono detti *elettro-positivi* quei corpi semplici, che si recano al polo negativo, *elettro-negativi* quelli, che si recano al polo positivo: così l'Ossigeno è elettro-negativo, i metalli sono elettro-positivi. I chimici si fondarono sopra l'elettrolisi per stabilire le regole della nomenclatura dei composti binarî; essi decisero di dare la desinenza *uro* al nome del corpo elettro-negativo.

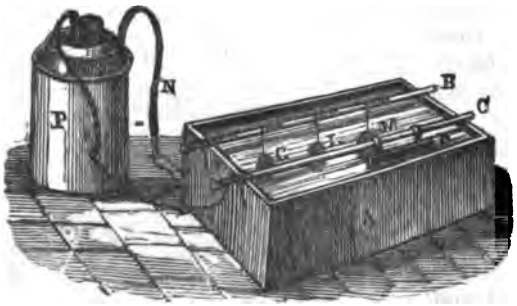


Fig. 385. Galvanoplastica.

Decomponendo colla corrente un sale, si vede che il metallo della base si reca al polo negativo, mentre l'acido e l'ossigeno della base vanno al polo positivo. Sopra questo fatto fondansi la *galvanoplastica* ed i processi di doratura, argentatura, zincatura, ecc., galvaniche. Nella galvanoplastica (fig. 385), ottenuto che si abbia dell'oggetto da riprodursi un modello incavato, e resolo conduttore, si circonda di un filo di rame, e si attacca questo al polo negativo di una pila, mentre il modello

(1) Vedi più oltre le nozioni di Chimica.

pesca in una soluzione carica di solfato di rame; una lastrina di questo ultimo metallo pesca pure nel liquido, e comunica mediante un filo di rame col polo positivo della pila. La corrente produce il suo effetto: il sale è scomposto, il metallo rame, separato dagli altri corpi, si depone atomo per atomo sul modello, vi acquista coerenza, e dopo qualche tempo esso forma una lamina offrente con meravigliosa esattezza tutti i particolari dell'originale. Intanto l'acido solforico e l'ossigeno della base, o come dicesi il *radicale*, si reca al polo o elettrodo positivo, e sciogliendo un poco di rame della lastrina, vi forma nuovo solfato di rame.

Se ora, al solfato di rame sostituiamo un composto di argento o d'oro, alla forma o modello, un pezzo di metallo ben netto; ed alla lastrina di rame, una lamina di argento o d'oro, otterremo l'argentatura o la doratura galvanica.

La corrente voltaica promuove il calore e svolge la luce, altra correlazione fra tutte queste energie. Attraversando essa un filo metallico, se è energica ed il filo è grosso, lo rende incandescente; se il filo è fino, lo fonde ed anche lo volatilizza. Nessuna sostanza resiste a questo calore; il carbone si rammollisce, il diamante comincia a fondersi.

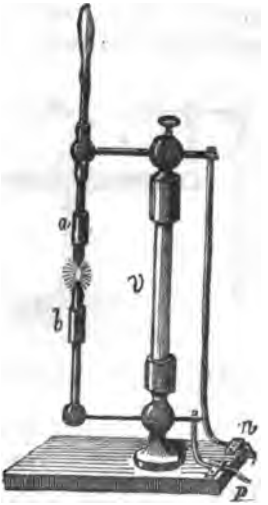


Fig. 886. Luce elettrica.

Per ottenere gli effetti luminosi dalla corrente voltaica, si usa l'apparecchio (fig. 886). In esso si hanno due coni di carbone *a*, *b*, simile a quello che serve per le pile di Bunsen, rivolti coi vertici opposti l'uno contro l'altro. Ciaschedun carbone comunica con un polo *p*, *n*, di una batteria di pile voltaiche. La colonnetta di vetro *v*, verniciata alla gomma-lacca, isola il carbone superiore da quello inferiore. S'incomincia dal porre in contatto le punte dei due carboni, e a ciò fare si scorre l'asta di ottone, che reca quello superiore; poi, messa in attività la pila, si allontanano adagio adagio i due carboni, e si vede allora fra

essi nascere una luce abbagliante, quanto quella del sole, ed avente l'apparenza di un arco, e perciò detta *arco voltaico*. La condizione per ottenere una luce continua essendo la distanza costante fra i due carboni, e d'altronde questi consumandosi durante l'azione, il positivo più del negativo, si sono immaginati ingegnosi sistemi per mantenere i carboni sempre alla stessa distanza. In grazia di questo perfezionamento, ed essendosi trovato in tempi recenti il modo di procurarsi *senza pile*, come vedremo fra breve, dei torrenti di elettricità, la luce dell'arco voltaico è stata applicata in moltissimi casi, anche all'illuminazione delle città; essa rende speciali servigi nei grandi cantieri, nelle vaste officine, nei teatri, nei fari, nelle pubbliche luminarie, ecc., ecc.

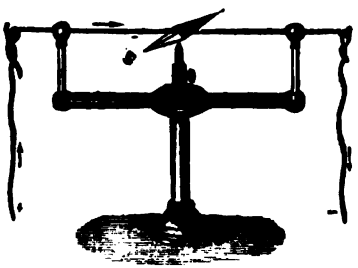


Fig. 387. Deviazione dell'ago magnetico.

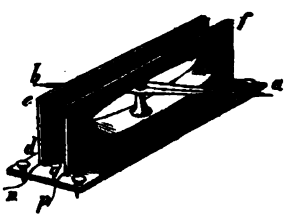


Fig. 388. Principio del galvanometro.

165. Deviazione dell'ago magnetico in grazia della corrente voltaica — Galvanometro. — Un effetto fisico della corrente voltaica di grande importanza, è quello, che ora passiamo ad accennare, stabilendo esso l'intimo legame fra i fatti elettrici e quelli magnetici. Una corrente voltaica, passando in vicinanza di un ago calamitato, lo fa uscire dal meridiano magnetico (fig. 387), lo devia. Secondo che la corrente passa al di sopra o al disotto dell'ago, a destra o a sinistra di esso, secondo che procede dal nord al sud e viceversa, la deviazione ha luogo in un senso o in un altro. Per sapere sempre quale sarà questa deviazione, si ricorre allo stratagemma, detto del *fantoccio di Ampère;* cioè supponesi che un osservatore sia coricato lungo il filo attraversato dalla corrente, in guisa che quest'ultima gli entri dai piedi e gli esca dalla testa, e che esso guardi colla

faccia l'ago: il polo nord dell'ago è sempre deviato alla sinistra del preteso osservatore. Per applicare questa regola, bisogna ricordarsi che la corrente cammina dal polo positivo al negativo, nell'arco interpolare.

Ponendo un ago magnetico mobile entro un rettangolo di legno o d'ottone (fig. 388), sui lati del quale sia avvolto a più riprese un filo di rame fasciato di seta per isolarlo, quando una corrente percorra il filo, tutte le porzioni del rettangolo cospirano a deviare l'ago dalla stessa parte; la deviazione dell'ago essendo tanto maggiore, quanto più energica è la corrente, si ricorse a questo principio per misurare l'intensità delle correnti voltaiche, e si costrusse il *galvanometro* (figura 389). In esso si ha il solito rettangolo, su cui si avvolge un filo fino e lungo di rame isolato; invece di un solo ago magnetico ve ne sono due, collegati insieme mediante un corpo leggiero, non magnetico, ed aventi i poli opposti in corrispondenza; uno di essi sta contenuto entro il rettangolo, l'altro *a* sta fuori e percorre un quadrante diviso in gradi; ambedue gli aghi sono sostenuti da un filo di bozzolo, F, senza torsione. Siccome uno degli aghi ha sempre una intensità magnetica di poco superiore a quella dell'altro, questo sistema possiede una debole forza direttrice, ma sufficiente, perchè, quando la corrente non passa, esso si disponga nel meridiano magnetico. Al passaggio della corrente, ancorchè questa sia debolissima, l'ago è tosto deviato, e la deviazione si misura sul quadrante. Col galvanometro si è potuto constatare che non havvi azione chimica, la quale non sia accompagnata da sviluppo di elettricità, e che ben poche sono le azioni fisiche, meccaniche e fisiologiche, che non diano luogo a manifestazioni elettriche.

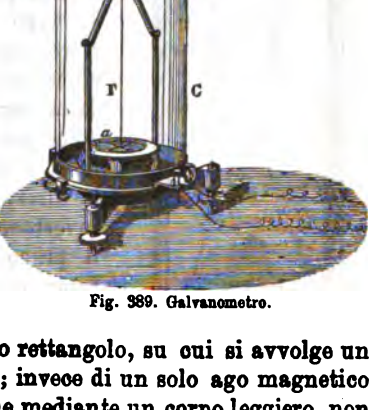


Fig. 389. Galvanometro.

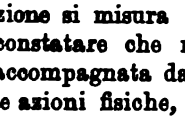


Fig. 390. Magnetizzazione colla corrente.

166. Elettro-magneti — Solenoidi — Correnti indotte. —

Veniamo ora ad altri fatti che sempre meglio collegano il magnetismo coll'elettricità, e rendono così coordinata quella parte della Fisica, che dicesi dell'*elettro-magnetismo*. Un filo metallico percorso dalla corrente e introdotto nella limatura di ferro, si comporta come una calamita, cioè attrae i granuli di limatura. Quest'azione, che in tal caso è debole assai, diviene più intensa, se si pone un pezzo di ferro dolce entro ad un tubo di vetro (fig. 390), sul quale sia stato avvolto a spirale un filo metallico percorso dalla corrente: tosto il pezzo di ferro dolce presenta poli contrarî alle estremità, e una ragione neutra; invertendo la direzione della corrente nel filo, si invertono del pari i poli. Se poi si fascia il pezzo di ferro dolce di un filo di rame, isolato colla seta ed avvolto a ripetute spire, in guisa da formarne un rocchetto, gli effetti ottenuti sono molto più energici: un tal rocchetto chiamasi un *elettro-magnete*. Si costruiscono potenti elettro-magneti della forma a ferro da cavallo, come mostra la fig. 391; due sono allora i rocchetti formati dallo stesso filo; i poli sono ravvicinati, e quando entro al filo circoli una forte corrente, l'àncora aderisce tanto ai poli da potere portare *migliaia di chilogrammi*. Con apparati simili si potè riconoscere che il magnetismo ha un'azione universale e non limitata ai pochi corpi già da noi citati: corpi metallici, metalloidi, sostanze organiche, solidi, liquidi e gas, risentono l'azione del magnetismo.

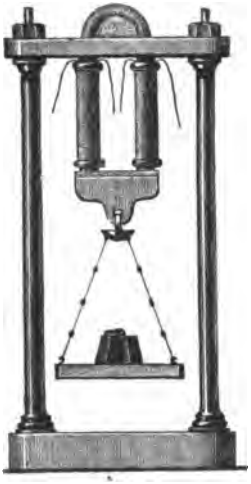


Fig. 391. Elettro-magnete.

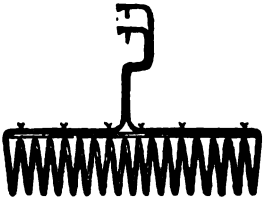


Fig. 392. Solenoide.

Considerando che, mediante delle correnti circolanti intorno ad un pezzo di ferro, si ottengono delle calamite, si giunse a costrurre, con un filo di rame fasciato di seta e ravvolto a spire

intorno ad un cilindro di cartone, un sistema speciale, detto *solenoide* (fig. 892), il quale, percorso dalla corrente e sospeso in modo da muoversi liberamente, si orienta come fanno le calamite. Due solenoidi così preparati si attraggono dalla parte dei poli contrarî, si respingono da quella dei poli dello stesso nome. È quindi naturale il supporre che le calamite siano specie di solenoidi. Essendosi poi provato con esperienze precise che le correnti esercitano fra loro delle azioni reciproche, si venne ad ammettere che la Terra sia percorsa da grandiose correnti, che circolano in un piano parallelo all'equatore: queste sarebbero la causa dell'orientazione dei magneti mobili; ecco così tolta di mezzo l'ipotesi della grande calamita terrestre, di cui parlammo altra volta.

Abbiamo veduto che colle correnti voltaiche promuovesi il magnetismo; d'altra parte col magnetismo si fanno nascere le correnti voltaiche. Basterà far girare i poli d'una sbarra d'acciaio calamitato dinanzi ad un rocchetto, simile a quello descritto poco fa, per isvegliare delle correnti nel filo del rocchetto stesso. Questo fenomeno dicesi d'*induzione magneto-elettrica*. Tutte le volte che una calamita si avvicina ad un filo isolato, o ad un conduttore qualunque, nasce in questo último una corrente diretta in un certo senso; allontanandola invece, la corrente sviluppata è di direzione opposta a quella della prima: queste correnti chiamansi *indotte*. Esse nascono ancora per l'azione delle correnti voltaiche ordinarie. Avendosi due rocchetti, l'uno suscettibile di entrare dentro all'altro, il primo in comunicazione con una pila, l'altro col galvanometro, tutte le volte che il rocchetto più piccolo è introdotto nell'altro, si genera una corrente indotta *inversa* a quella del primo rocchetto; questa corrente dura un breve istante e poi cessa; al cavar fuori il rocchetto, altra ne nasce in senso opposto alla prima, cioè *diretta*, rispetto a quella del rocchetto induttore: anche questa seconda corrente dura un tempo brevissimo. Le correnti indotte, sebbene siano istantanee, godono però di tutte le proprietà delle correnti ordinarie, anzi ad un grado molto elevato.

Le correnti indotte nascono, non solo quando un circuito percorso da una corrente s'avvicina ad un altro circuito, o se ne allontana, ma ancora quando la corrente induttrice comincia e quando cessa, nel primo caso verificandosi una cor-

rente indotta inversa, nel secondo una corrente indotta diretta. Esse produconsi del pari per un aumento o per una diminuzione d'intensità della corrente induttrice; per l'aumento si ha la corrente indotta inversa, per la diminuzione, la corrente indotta diretta.

167. Macchine magneto-elettriche, elettro-dinamiche e dinamo-elettriche. — Molti utili apparecchi si fondano sulle cor-

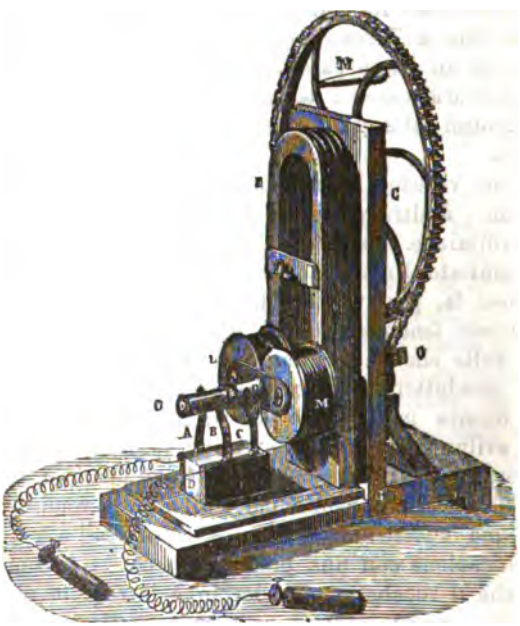


Fig. 393. Macchina magneto-elettrica.

renti indotte, fatte nascere sia dalle calamite, sia da altre correnti. Citeremo la macchina *magneto-elettrica di Clarke*, il *rocchetto di Rhumkorff*, le macchine *dinamo-elettriche*. Nella macchina magneto-elettrica di Clarke (fig. 393) si hanno dei forti magneti d'acciaio, piegati a foggia di ferro da cavallo; dinanzi ai poli di questi si fanno girare rapidamente due rocchetti di filo di rame, fasciato di seta, e contenenti nel loro interno un'anima di ferro dolce. Nel movimento di rotazione

dei rocchetti dinanzi alle sbarre calamitate, nascono delle correnti indotte, le quali poi con un apposito meccanismo, detto del *commutatore*, sono rese di direzione costante. Da questo apparecchio si ottengono effetti chimici, come scomposizione dell'acqua, effetti calorifici e luminosi; prendendo in mano i due cilindri, posti all'estremità del filo dei rocchetti, mentre l'apparecchio funziona, si provano ripetute scosse, le quali irrigidiscono i muscoli e fanno sì che si stringano convulsivamente i cilindri, senza poterli lasciare. Il principio di questa macchina è stato sfruttato ancora da alcuni costruttori, per gli apparecchi destinati ad usi terapeutici.

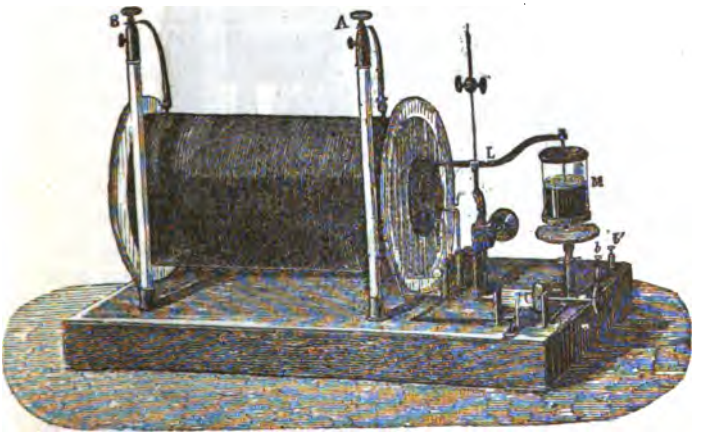


Fig. 394. Rocchetto di Rhumkorff.

Il rocchetto di Rhumkorff, macchina elettro-dinamica (figura 394), componesi di due fili perfettamente isolati, l'uno più grosso e più corto, l'altro più fino e molto lungo, i quali sono avvolti intorno ad un'ossatura di legno o di cartone, l'uno sopra l'altro, cioè il più grosso all'interno, il più sottile all'esterno; il primo è destinato a servire da circuito induttore, il secondo da circuito indotto. Vi è una disposizione di parti, chiamata *reotomo*, che serve a produrre delle interruzioni nella corrente circolante nel filo interno, corrente prodotta da una pila ordinaria. Ad ogni interruzione nella corrente induttrice, nascono nel filo lungo e fino delle correnti indotte, le quali

con un commutatore sono dirette, cioè rese di direzione costante. Da questo rocchetto si hanno effetti notevolissimi, tanto fisiologici, quanto meccanici e fisici. Le scosse sono tali da non poter essere ricevute impunemente da un uomo. Si forano pezzi di vetro, si spezzano legni. Con questo apparecchio si caricano le batterie di molte giare, e si ottengono scariche simili a colpi di pistola. Magnifici sono poi gli effetti luminosi ottenuti dal rocchetto, specialmente nell'aria rarefatta e in diversi gas; questi

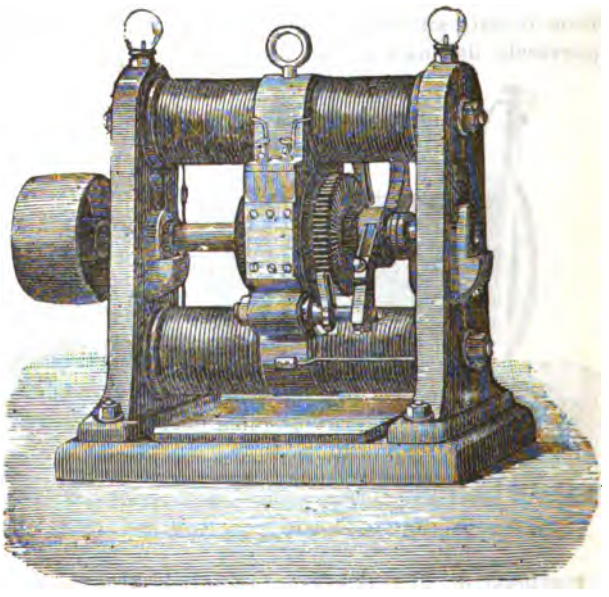


Fig. 395. Macchina dinamo-elettrica.

effetti si hanno sopratutto per mezzo dei tubi, detti di *Geissler*, nei quali, dopo che vi fu fatto il vuoto, fu introdotto un qualche gas. Così, operando nell'oscurità e facendo passare la corrente del rocchetto nel tubo contenente dell'Idrogeno, si ha una luce alternativamente bianca e rossa; nel gas acido carbonico, la luce è verdastra; nell'Azoto, giallo-rossastra, ecc. Con questo metodo di sperimentare si riproducono in piccolo le apparenze offerte dalle aurore boreali.

In questi ultimi tempi sono venute in grande fama le macchine dinamo-elettriche (fig. 395), il principio delle quali fu trovato dall'italiano Pacinotti. In esse non si *hanno più nè calamite, nè pile,* per isvegliare in un circuito delle correnti indotte; si ricorre invece al principio della trasformazione del lavoro meccanico in elettricità. Dei rocchetti simili a quelli testè descritti sono disposti intorno ad un anello di ferro dolce; con una macchina a vapore, o altro mezzo, si imprime all'anello un rapidissimo moto di rotazione, obbligando i rocchetti a passare e ripassare dinanzi a degli elettro-magneti, nei quali esiste un debolissimo magnetismo. Basta questo debolissimo magnetismo, perchè nella rotazione nascano delle correnti indotte nei rocchetti dell'anello, correnti che poi reagiscono sugli elettro-magneti, aumentandone straordinariamente il magnetismo, e quest'ultimo a sua volta promuove fortissime correnti indotte nel filo dei rocchetti, e così via via, finchè non sia raggiunto un limite massimo d'intensità. Si ha in questa guisa una reazione dell'effetto sulla causa, ed una novella e luminosa prova che tutte le energie sono strette da un intimo legame, tanto che l'una si tramuta facilmente nell'altra.

Queste macchine dinamo-elettriche sono *reversibili*, cioè con una di esse se ne può mettere in moto un'altra; così avendo a propria disposizione una forza energica, come sarebbe una caduta d'acqua, si può con questa porre in moto di rotazione l'anello di una simile macchina, poi lanciarne la corrente, lungo un filo conduttore e isolato, fino ad altra macchina posta a distanza, anche assai considerevole dalla prima; essa tosto si metterà in movimento colla stessa velocità dell'altra o poco meno, poi col moto di questa sarà facile dare l'impulso a qualsiasi meccanismo, o roteggio, ecc. Dunque, nel primo caso abbiamo tramutato l'energia meccanica in energia elettrica; nel secondo caso l'energia elettrica in energia meccanica. Questo grande problema del trasporto della forza a distanza è stato adunque risoluto, e non è piccola gloria del nostro secolo; così tante forze naturali, come le cadute d'acqua, le maree, ecc., d'ora innanzi non saranno più neglette, ma verranno utilizzate dall'uomo a porre in moto le macchine dinamo-elettriche, dalle quali poi la forza sarà distribuita dovunque si mostrerà necessario. Un dì o l'altro i grandi depositi di combustibili fossili

saranno esauriti; colla soluzione del problema sopra accennato, tale fatto non è più una minaccia per le umane industrie, offrendo la natura delle forze inesauribili, che in questa guisa verranno sfruttate. Questo grande problema, che il presente secolo si può vantare di avere risoluto, dicesi del *trasporto della forza motrice a distanza per mezzo dell'elettricità*.

Il grande sviluppo, che ha preso negli ultimi tempi l'illuminazione elettrica, è appunto dovuto ai perfezionamenti arrecati alle macchine dinamo-elettriche. Infatti da queste ottengonsi veri torrenti di elettricità, con una spesa relativamente minima; le correnti così energiche sono, mediante fili conduttori e isolati, dirette alle lampade speciali, ove producono l'arco voltaico fra due bacchette di carbone, o in altro modo.

168. Telegrafi elettrici. — È tempo ormai, che diamo un cenno di quegli utilissimi apparecchi, chiamati *telegrafi elettrici*. La velocità immensa, colla quale si propaga l'elettricità, velocità che non ha nulla a invidiare a quella della luce, dovette invogliare gli uomini a sfruttarla per trasmettere dei segnali a distanza. Il problema però non fu risoluto, se non dopo che si conobbe l'azione della corrente sull'ago magnetico e quella sul ferro dolce; allora si costrussero i *telegrafi ad aghi*, quelli a *quadrante*, il telegrafo *scrivente*, l'*imprimente*, ecc. Noi non possiamo entrare in particolari minuti sopra questo interessantissimo argomento; ci limiteremo soltanto a indicare il principio generale della telegrafia elettrica, e daremo la descrizione di un telegrafo più comunemente adoperato.

Fig. 396. Principio del telegrafo elettrico.

Suppongasi di avere in un luogo qualsiasi un elettro-magnete a ferro da cavallo E (fig. 896), un capo del filo del quale sia posto in comunicazione intima col suolo, e l'altro capo si colleghi ad un filo conduttore e isolato F, che, dopo avere attraversato una distanza di molti chilometri, vada a riunirsi al polo positivo di una pila P. Suppongasi inoltre che, dinanzi all'e-

lettro-magnete e vicino ad esso sia posta una lastrina di ferro dolce, A, suscettibile di compiere dei movimenti di avvicinamento o di allontanamento, e trattenuta dal lato posteriore da una piccola molla a spirale R; il polo negativo della pila sia in diretta comunicazione col suolo. Quando la corrente passa dalla pila, mediante il filo conduttore, nell'elettro-magnete, questo si magnetizza, la lastrina di ferro dolce è attratta, e si muove verso i poli dell'elettro-magnete; cessando il pas-

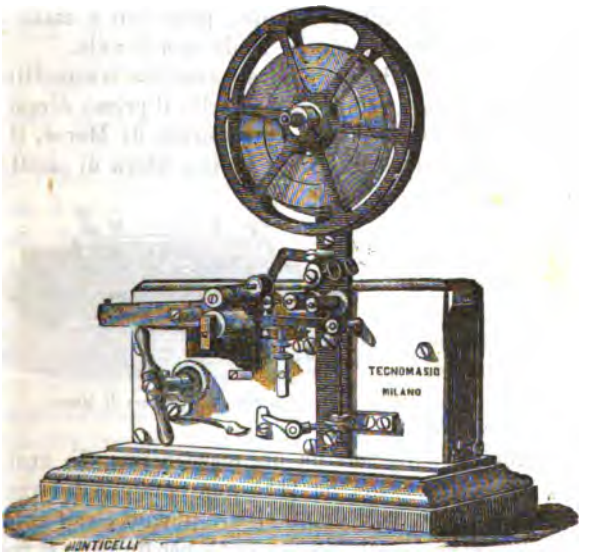


Fig. 397. Telegrafo di Morse (ricevitore).

saggio della corrente, tosto il ferro dell'elettro-magnete perde il magnetismo, la lastrina non è più attratta, e la molla antagonista la riporta alla sua primitiva posizione. Si capisce facilmente che, producendo delle successive interruzioni nel passaggio della corrente voltaica proveniente dalla pila, si possono far compiere alla lastrina dei movimenti di va e vieni, i quali poi con appositi meccanismi si trasformano in altri. Il funzionamento di un simile apparecchio, con prontezza e regolarità, dipende adunque dalla velocità della corrente, dal perfetto iso-

ranee e in quelle acquatiche col circondarle di uno strato di *gutta-percha*, sostanza, che ha forte potere isolante, ed offre grande resistenza agli agenti esteriori. Il sistema aereo è più comune; quello sotterraneo è adottato in pochi paesi, e quello sotto-marino si è grandemente esteso negli ultimi venti anni; e molti canapi elettrici pongono in comunicazione le varie parti del mondo, che sono separate da vastissimi oceani; fra l'Europa e l'America vi sono attualmente *nove* canapi di simil genere.

169. Telefoni e microfoni. — L'elettricità serve ancora a trasmettere a distanza la parola vivente dell'uomo: ciò si fa col *telefono*, invenzione assai recente dovuta all'americano Bell. Questo apparecchio si fonda sulle correnti indotte e sui principî di Acustica. In un telefono ordinario (fig. 399), si ha una verga calamitata A, racchiusa entro un astuccio di legno, o di ebanite *(caoutchouc indurito)* e disposta longitudinalmente ad esso; ad uno dei poli la verga calamitata è circondata da un filo di rame, fasciato di seta, formante rocchetto B; uno dei capi del filo di questo rocchetto vedesi in D; esso collegasi coll'altro telefono, posto lungi dal primo, nel modo solito seguirsi pei telegrafi; l'altro capo ponesi in rapporto intimo colla terra, e così si fa per uno dei capi del filo dell'altro telefono. Questa disposizione però adottasi, quando i due telefoni trovansi a considerevole distanza; per piccole distanze i fili rimangono uniti. In faccia al rocchetto B e vici-

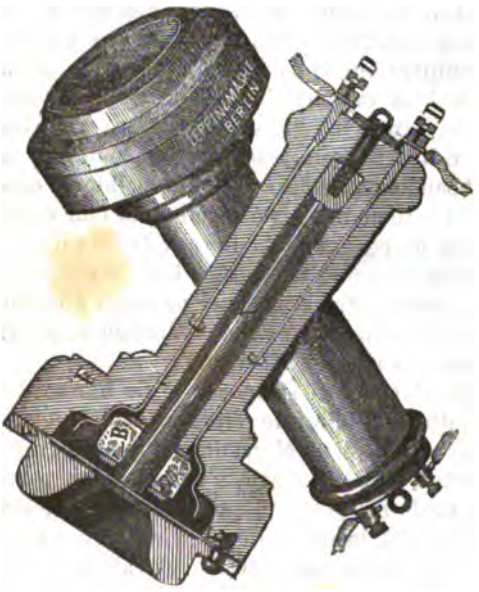


Fig. 399. Telefono.

nissima ad esso, havvi una lamina circolare di ferro dolce, assai sottile, posata sugli orli e libera al centro; la lamina, o diaframma, ha dinanzi una specie d'imbuto, destinato ad accogliere i suoni. Parlando dinanzi a questo imbuto, mentre un'altra persona pone l'orecchio vicino all'imbuto di un secondo telefono collegato col primo, la parola è nettamente udita dalla seconda persona. Si possono così trasmettere, non solo le parole, ma ancora le grida, i canti, le arie suonate sugli strumenti musicali, anche formanti coll'insieme un concerto di suoni. Spiegheremo questa meraviglia.

I suoni prodotti, come sappiamo, da vibrazioni della materia ponderabile, fanno vibrare la lamina di ferro del telefono, cioè

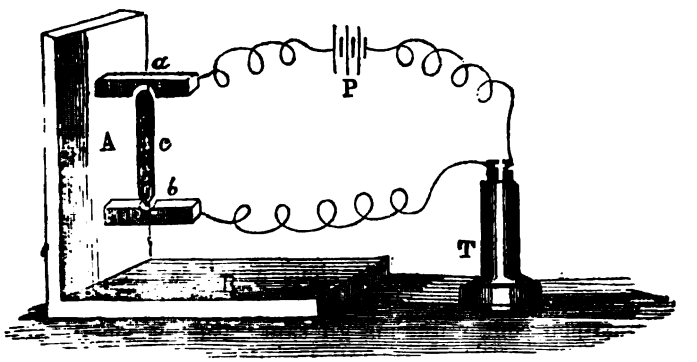


Fig. 400. Microfono.

l'obbligano ad avvicinarsi alla calamita, o ad allontanarsi da essa; in questi movimenti alternativi di avvicinamento e di allontanamento di un pezzo di ferro dolce, viene ad alterarsi nella calamita la intensità magnetica, ora crescendo (nell'avvicinamento), ora decrescendo (nell'allontanamento); da tali variazioni d'intensità nel magnetismo della verga calamitata, nascono delle correnti indotte, che rapidamente si succedono nel filo del rocchetto e che si slanciano sulla linea telefonica, per recarsi all'apparecchio destinato a riceverle. Vi giungono esse infatti, penetrano nel filo del rocchetto, e modificano necessariamente lo stato magnetico della sbarra calamitata, accrescendolo, quindi producendo un'attrazione sulla lamina di ferro

dolce; nel cessare di tali correnti, la lamina ritorna per la sua elasticità alla primitiva posizione. Le alternative di passaggio e cessazione di corrente risultando rapidissime, la lamina di ferro eseguisce del pari rapidissime vibrazioni, le quali, essendo in perfetta concordanza colle vibrazioni della lamina dell'altro telefono, riproducono esattamente tutti i suoni prodotti dinanzi all'apparecchio trasmettitore.

La potenza del telefono si è molto accresciuta coll'invenzione del *microfono*, fatta da Hugues. Il più semplice microfono è quello rappresentato nella fig. 400. La parte essenziale del microfono è una bacchetta di carbone *c*, aguzza alle due estremità e posta fra due scodellini pure di carbone *a*, *b*, collocati l'uno al di sopra dell'altro, i quali scodellini sono in rapporto con dei fili, che alla loro volta comunicano con una pila P, e con un telefono ordinario T. Quest'ultimo può supporsi, se si vuole, collocato anche a grande distanza dal microfono, la questione sarà di allungare i fili. Producendosi un qualche suono, anche debolissimo, presso al microfono, esso farà vibrare il sostegno, che lo porta, gli scodellini di carbone, e il contatto con essi della bacchetta *c* subirà delle modificazioni successive rapidissime, per ciò la corrente della pila, che, come dicemmo, è in comunicazione metallica, da un lato col microfono, e dall'altro col telefono, non potrà giungere a quest'ultimo con continuità, ma gli sarà trasmessa con successivi accrescimenti e diminuzioni d'intensità, di guisa che lo stato magnetico della calamita telefonica sarà modificato, e la lamina di ferro dolce eseguirà dei movimenti, o vibrazioni, corrispondenti a quelli che produssero l'alterazione nei contatti fra la bacchetta *c* e gli scodellini di carbone. Si vede subito che in questo modo la trasmissione dei suoni a distanza è affidata alla corrente di una pila locale, che può essere energica quanto vogliamo. Col microfono si possono udire a grandi distanze, non solo i battiti di un orologio da tasca, ma ancora il rumore delle ali di una zanzara, i più leggieri sfregamenti fatti con una penna sopra la tavoletta, che sostiene l'apparato, ecc.; ecco perchè fu detto *microfono*, per analogia col *microscopio*, che serve a vedere piccoli oggetti, mentre il microfono è utile ep r udire piccoli suoni.

Il telefono è entrato rapidamente negli usi ordinari della

vita, perchè, a differenza del telegrafo elettrico, esso non richiede per parte di chi lo adopera uno studio speciale, un anticipato tirocinio; ognuno, che abbia lingua e orecchi, può servirsene. Nelle città si sono stabiliti degli uffici telefonici, dai quali partono dei fili isolati, che si recano ad altrettanti apparecchi telefonici o micro-telefonici, distribuiti nei varî punti delle città stesse; così in Roma non sono meno di mille questi fili, che si diramano dall'ufficio centrale.

170. Sveglie — Campanelli elettrici — Orologi elettrici. —

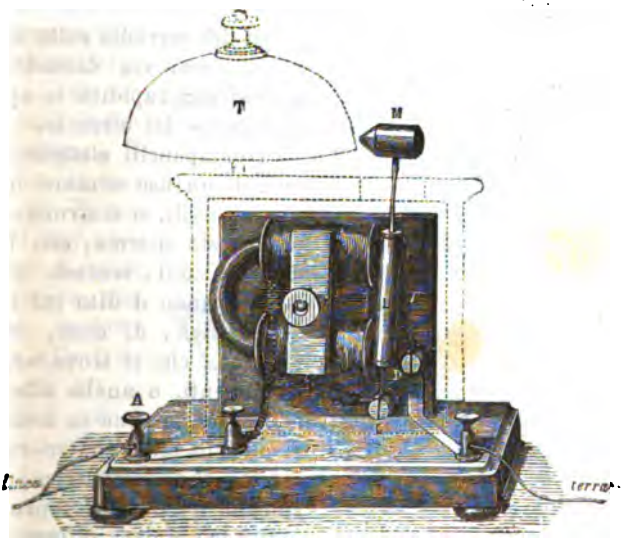


Fig. 401. Sveglia elettrica.

Non v'è apparecchio telegrafico, o telefonico, che non abbia sveglia, destinata ad avvertire l'impiegato che la sua attenzione è richiesta. La sveglia più semplice è quella comunemente adoperata; essa consiste (fig. 401) in un elettro-magnete, il cui filo è intercalato nel circuito telegrafico, o telefonico. Dinanzi ai poli dell'elettro-magnete, sta un cilindretto di ferro dolce, sostenuto inferiormente da una molla d'acciaio e recante, alla estremità superiore, un martello destinato a battere sopra una campanina metallica. Nella posizione ordinaria, il cilindro di

ferro dolce sta alquanto discosto dai poli dell'elettro-magnete, e tocca una molla laterale, la quale è in rapporto colla linea; quando una corrente attraversa il filo dell'elettro-magnete, questo si magnetizza, e attrae il cilindro di ferro dolce, portandolo a colpire sulla campanina; ma il movimento del cilindro di ferro lo ha staccato dalla molla laterale, per conseguenza il circuito è interrotto, e la corrente cessa di passare nel filo dell'elettro-magnete; allora quest'ultimo si smagnetizza, e il cilindro di ferro dolce ritorna ad appoggiare sulla molla laterale, chiudendo di nuovo il circuito; allora nuovo movimento del cilindro, nuovo colpo del martello sulla campanina, e così via dicendo, ripetendosi con rapidità le aperture e chiusure del circuito.

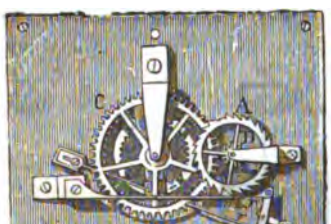


Fig. 402. Orologio elettrico.

I campanelli elettrici, divenuti di un uso comune in tutti i paesi civili, si costruiscono sopra questo sistema, con leggere modificazioni, secondo il caso. Appoggiando il dito sul bottone di maiolica, di osso, di avorio, ecc., che si trova negli appartamenti, o anche alle porte delle case, si pone in comunicazione colla pila l'elettro-magnete del campanello elettrico, si verificano i fenomeni sopra indicati, e lo scampanio dura finchè si continua a tenere il dito appoggiato sul bottone.

Anche gli orologi elettrici adottati per indicare l'ora in molte città, sulle linee ferroviarie, ecc. sono una bella applicazione dell'elettro-magnetismo. L'orologio elettrico il più semplice è quello rappresentato nella fig. 402. Havvi, al solito, un elettro-magnete, dinanzi al quale si trova un pezzo di ferro dolce, mobile intorno ad un punto, suscettibile cioè di compiere dei movimenti di avvicinamento all'elettro-magnete e di allontanamento da esso. Il pezzo di ferro dolce, mediante un meccanismo, nei particolari del quale non entreremo, pone in moto il roteggio dell'orologio, che fa camminare le lancette sul quadrante. Il ro-

teggio però e le lancette per conseguenza riceveranno un moto regolare ed uniforme, se il pezzo di ferro dolce sarà del pari animato da un movimento regolare: ciò ottiensi col fare alternativamente magnetizzare e smagnetizzare l'elettro-magnete ad intervalli perfettamente eguali. Queste alternative di magnetizzazione e di smagnetizzazione si realizzano con un buon orologio campione, il cui pendolo oscillando, in modo alternato e regolarissimo, apre e chiude il circuito; basterà quindi che l'orologio tipo o campione sia, mediante fili conduttori isolati, posto in rapporto con gli altri orologi, qualunque ne sia il numero, perchè tutti ad un tempo camminino con una regolarità perfettissima, e indichino l'ora segnata dall'orologio campione. È chiaro che la corrente da distribuirsi ai varî orologi del circuito dovrà avere una energia, proporzionata alla lunghezza dei fili da percorrersi, ed al numero degli apparati da mettersi in moto.

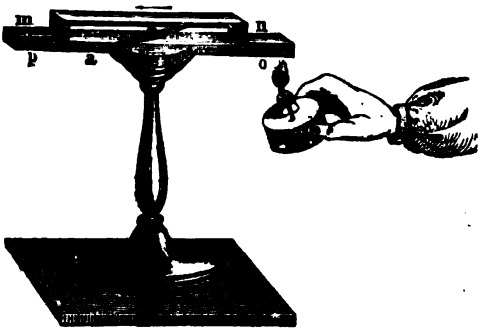


Fig. 403. Corrente termo elettrica.

171. Cenno sulle correnti termo-elettriche. — Abbiamo veduto come le energie naturali sieno fra loro in una stretta correlazione; la forza attrattiva genera le azioni chimiche, che alla loro volta promuovono il calore, la luce, l'elettricità; viceversa, le influenze termiche e luminose sono capaci di determinare le azioni chimiche. Il calore è promosso da qualunque azione meccanica, e può a sua volta originare il lavoro meccanico; quest'ultimo può servire a far nascere i fenomeni magnetici ed elettrici, e questi svolgono calore, luce e determinano le azioni chimiche. Vediamo ora come il calore promuova lo sviluppo dell'elettricità. Vi sono delle sostanze, che godono della proprietà di elettrizzarsi, quando siano riscaldate; la Tormalina è appunto una di queste sostanze, anzi quella che

mostra al più alto grado una tale proprietà. Un cristallo di Tormalina riscaldato, dà segni di elettricità positiva ad una estremità, di negativa all'altra, cioè si polarizza come una calamita; rompendolo, ogni frammento gode della proprietà di elettrizzarsi per il calore.

Col calore poi si ottengono le correnti, che diconsi *termo-elettriche*. Il modo più semplice per ottenerle (fig. 403) consiste nel porre un ago magnetico mobile sopra un perno, entro ad un rettangolo formato col saldare insieme due lamine metalliche, l'una diritta, l'altra a due ripiegature ad angolo retto; riscaldando una delle saldature, mentre l'altra si mantiene alla temperatura ambiente, vedesi tosto l'ago magnetico deviare, il che prova che in quei metalli formanti il rettangolo circola una corrente elettrica. I metalli, che meglio degli altri servono a tal uopo, sono il Rame e il Bismuto; in questa coppia la corrente va dal Bismuto al Rame. Riunendo insieme parecchie laminette di questi due metalli, cioè saldandole alternativamente, in modo che le saldature *pari* sieno da un lato e le *dispari* dall'altro, si hanno le *pile termo-elettriche*. Una di queste pile, costrutta con cura, racchiusa entro un astuccio di ottone e collegata mediante due fili conduttori e isolati ad un galvanometro molto delicato, costituisce il *termo-moltiplicatore* (fig. 404), apparecchio immaginato da Nobili e adoperato da Melloni nelle sue immortali esperienze sul calore raggiante. Non vi è termometro, per sensibile che sia, il quale possa svelare, come fa il termo-moltiplicatore, la più piccola quantità di calore; basta

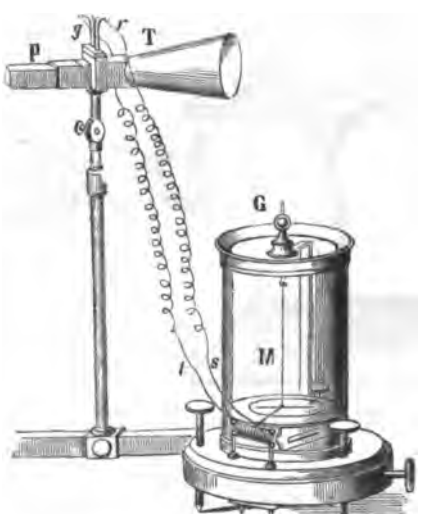


Fig. 404. Termo-moltiplicatore.

tenere la mano a qualche distanza dalla pila termo-elettrica di questo apparecchio, per vedere tosto l'ago magnetico del galvanometro percorrere sul quadrante un arco di parecchi gradi: il calore della mano, anche a distanza, sveglia la corrente nelle coppie della pila, e la corrente poi è causa della deviazione dell'ago. Non si potrebbe immaginare un sistema per la misura delle temperature, che sia ingegnoso e squisitamente sensibile come questo.

172. Brevi nozioni sui pesci elettrici. — Vi sono dei pesci, i quali vennero dotati di organi speciali destinati a produrre l'elettricità; essi recano in sè dei veri elettro-motori e condensatori, per cui, toccandoli, se ne ricevono delle commozioni o scosse, simili a quelle, che si hanno dalla bottiglia di Leida, o dalle batterie di pile voltaiche. I più conosciuti fra questi pesci sono la *Torpedine*, di cui già parlammo (fig. 160) e il *Ginnoto*, che fu pure accennato da noi. La Torpedine è comunissima nel Mediterraneo e nell'Adriatico, e fu studiata da moltissimi fisiologi e fisici di gran vaglia. Toccando questo animale vivente, si prova una commozione, che produce una specie di torpore, simile a quello, che si sente nel braccio, quando si percuote il nervo cubitale: di qui il suo nome di Torpedine. L'organo elettrico di questo pesce consiste in tanti tubi aventi la forma di prismi, stretti gli uni accanto gli altri, e collocati da un lato e dall'altro della testa; vi sarebbe una qualche analogia fra questo organo e la pila a colonna. Da una Torpedine si può avere la scintilla elettrica, ponendo l'animale fra due dischi di metallo isolati, in modo che il ventre tocchi un disco, il dorso l'altro, queste due parti essendo cariche di elettricità contrarie.

Il Ginnoto è una specie di anguilla, comune assai nell'Orenoco, e negli affluenti di questo fiume americano. Basta porre il piede sopra uno di questi pesci tolti dall'acqua, per riceverne una fortissima commozione, capace ancora di rovesciare a terra un uomo. Gl'Indiani di Cumana seguono un metodo veramente singolare per impadronirsi dei Ginnoti, che essi ricercano per cibarsene. Cacciano a forza nelle acque, ove vivono questi pesci, molti muli e cavalli selvaggi, che abbondano in quei luoghi: tosto i Ginnoti si scagliano sopra i nuovi arrivati, si stringono in folla sotto al loro ventre, scaricano sopra di essi il loro ap-

parecchio elettrico, e tali e tante sono le scosse da essi date a quei poveri quadrupedi, che parecchi di essi ne sono paralizzati e si annegano. In questa guisa però i Ginnoti esauriscono la loro forza, e ben presto si veggono galleggiare spossati alla superficie delle acque, ove gl'indigeni li prendono con bastoni armati di ganci, o con corde.

PARTE QUARTA

CHIMICA E MINERALOGIA

CAPITOLO I.

Caratteri distintivi dei corpi inorganici. — Principali corpi semplici e corpi composti.

178. Caratteri che distinguono i corpi inorganici dagli organici. — Dopo avere studiato, per quanto ce lo hanno permesso i limiti di questo libro, la struttura, le funzioni e le proprietà principali delle piante e degli animali, e i principali fenomeni detti fisici, passiamo a tenere parola dei corpi *inorganici*. Sappiamo già che i corpi esaminati da noi nella prima e nella seconda Parte del presente libro, diconsi *organici* o *organizzati*, perchè provvisti di apparati speciali più o meno complicati, e serventi ad essi per compiere le funzioni della vita, mercè le quali si conservano l'individuo e la specie. Ora nei corpi inorganici mancano assolutamente tali apparati, detti *organi:* è questo il primo ed essenzialissimo carattere, che distingue i corpi inorganici dagli organici; ma hannovene altri, che andremo enumerando qui appresso.

Un corpo inorganico ha la sua origine dalla unione di due o più sostanze, spesso diversissime per natura dalla sua propria, le quali si combinano insieme, in virtù di una forza speciale, che chiamammo *affinità*, e che fra breve meglio impareremo a conoscere; un corpo organico al contrario non può nascere che per l'opera di un essere simile a lui, sotto l'influenza delle forze vitali; come del pari da esso avranno origine altri esseri affatto simili, i quali formeranno una serie naturale, chiamata specie, come sappiamo.

Un corpo inorganico non ha bisogno, per conservarsi, di introdurre nel suo interno delle sostanze, le quali subiscono delle modificazioni e trasformazioni, alcune di esse concorrendo a nutrire il corpo stesso, altre venendo espulse al di fuori. Questo movimento interno, che costituisce il fenomeno della nutrizione, non è proprio che dei corpi organici: quindi un corpo organico si accresce per deposito di materia all'interno di esso, o come si dice, per *intus susceptionem*. Un corpo inorganico, all'incontro, si aumenta per deposito di materia all'esterno, cioè per *juxta positionem*.

Negli esseri viventi l'esercizio della vita porta seco inevitabilmente la morte; e quindi essi sarebbero scomparsi dalla superficie della terra, se non avessero ricevuto la facoltà di riprodursi, cioè di dare l'impulso alla vita di altri esseri simili a loro. Un corpo inorganico, nel quale mancano i fenomeni della vita, non ha per conseguenza limiti fissi di durata, e non porta in sè il principio della distruzione; una volta formato, non vi è ragione perchè debba cessare di essere.

Riguardo alla forma ed al volume, sono ben evidenti le differenze, che intercedono fra i corpi inorganici e gli organici. Infatti, questi ultimi per esistere non debbono di necessità assumere una data configurazione, ed acquistare certe determinate dimensioni. A modo d'esempio, il sale da cucina sarà sempre sale, sia sotto la forma di un piccolo frammento, sia sotto quella di una enorme massa. Una pianta invece, un animale, è assoggettato a certi limiti di volume, a certe forme speciali: limiti, che non può oltrepassare, forme, che invariabilmente sono le stesse nella medesima specie. Da ciò viene ancora che un corpo organico forma un tutto completo, le cui parti sono inseparabili, perchè, separandole, si perderebbero i caratteri che lo distinguono, ed anche si potrebbe far cessare di esistere: ecco l'idea dell'*individuo*, che già acquistammo nello studio delle classificazioni vegetali ed animali. Un corpo inorganico invece può dividersi e suddividersi in minute particelle, senza perdere i suoi caratteri essenziali e senza cessare di esistere.

La struttura intima dei corpi organici differisce ancora essenzialmente da quella degli inorganici, come è facile di comprendere, riflettendo che i primi, a cagione del loro modo di esistere e di accrescersi, dovevano di necessità offrire nel loro

interno delle cavità e dei canaletti, ove potessero penetrare e circolare le sostanze necessarie alla loro conservazione. Nei corpi inorganici nulla di tutto questo: manca la tessitura cellulare, o vascolare, mancano quelle cavità destinate ad elaborare e trasformare le sostanze nutritive, che si rinvengono nei corpi organizzati. Riepilogando, adunque, diremo che le differenze esistenti fra i corpi inorganici e gli organici si riferiscono principalmente alla loro origine, al loro modo di accrescersi, alla loro durata, ed alla loro struttura intima.

174. Composizione chimica dei corpi — Fenomeni chimici — Affinità — Combinazioni e miscugli. — Un altro carattere, che distingue i corpi inorganici dagli organici, sta nella loro composizione chimica. Per ben intendere questa differenza, ci è d'uopo intraprendere un breve studio della *Chimica*. E prima di tutto sforziamoci di comprendere che cosa è un fenomeno, o fatto chimico.

Se lasciamo esposto all'aria un pezzo di Ferro ben netto, specialmente se l'aria è umida, esso non tarda a coprirsi di uno strato rossiccio, che noi chiamiamo *ruggine*. Quello strato rossiccio è dovuto all'essersi il ferro combinato coll'Ossigeno dell'aria; questo è un fatto chimico. Prendiamo della limatura di Ferro e della polvere di Solfo, volgarmente detta *fiori* di Solfo; poniamo ambedue queste sostanze entro un crogiuolo (vasetto di terra che va al fuoco), e sotto l'azione del calore vedremo fondersi insieme, per dir così, il Solfo e la limatura, e dare origine ad una sostanza nuova, che non somiglia, nè alla prima, nè alla seconda delle due sostanze adoperate. Questo è pure un fenomeno chimico da noi provocato. Sono del pari fatti chimici, che noi ogni giorno sfruttiamo, col bruciare carbone, legna, gas, petrolio, olio, cera, allo scopo di cuocere i nostri alimenti, di riscaldarci nel freddo invernale, di illuminarci nella oscurità. I combustibili testè citati si combinano coll'Ossigeno dell'aria, e si convertono in sostanze, diverse da quelle, che li originarono, alcuni di essi lasciando un residuo, come il carbone ed il legno, gli altri consumandosi totalmente, almeno in apparenza, giacchè sin d'ora diremo che la materia non si consuma, nel senso di *distruggersi*, ma si trasforma colla massima facilità.

I fatti testè citati sono di natura chimica; in essi abbiamo

potuto constatare delle modificazioni profonde, prodotte nei corpi, di guisa da renderli irriconoscibili. La Chimica adunque è quella scienza, che si occupa di *tutti i fenomeni naturali, in virtù dei quali viene alterata in modo permanente la natura dei corpi.* Questa scienza utilissima è giunta nel nostro secolo ad acquistare un immenso sviluppo, e reca grandi servigi a tutte le altre scienze, alla umana industria, alle arti ed alla economia domestica.

Nei fatti chimici da noi indicati, ed in tutti quanti i fenomeni dello stesso genere, si constatano delle combinazioni di corpi fra loro: così vedemmo il Ferro combinarsi coll'Ossigeno, col Solfo, il principio combustibile del legno, del carbone, del gas, ecc. (che è il *Carbonio*), combinarsi coll'Ossigeno dell'aria. Ma in virtù di quale causa avvengono tali combinazioni? Si è chiamata *affinità* questa causa; essa è una forza attrattiva, che si esercita tra le ultime particelle della materia, dette *atomi*, e le porta a mutuo contatto fra loro, dando così origine al fenomeno chimico. Questa affinità subisce l'influenza di diverse cause; così v'interviene la natura dei corpi, provandosi che alcuni di essi mostrano grande tendenza a combinarsi fra loro, ed altri no, cioè alcuni spiegano una forte affinità, altri debole, ed altri ancora nulla. Favorisce l'affinità ancora lo stato di divisione dei corpi posti in presenza, l'essere disciolti, l'essere ridotti allo stato di vapore e di gas; e v'influiscono del pari il calore, l'elettrico, la luce, come meglio potremo assicurarcene in seguito.

Parlando delle combinazioni chimiche, è utile sapere distinguerle dai miscugli. Per capire questa differenza, basterà che riprendiamo la limatura di Ferro ed i fiori di Solfo, e li mescoliamo insieme; siccome a freddo questi due corpi non esercitano l'uno sull'altro azione chimica di sorta, ci sarà facile, quando lo vogliamo, separare di nuovo la limatura dalla polvere di Solfo; ci potremo servire all'uopo di uno *staccio* molto fine, attraverso alle maglie del quale passeranno i fiori di Solfo, mentre i granelli della limatura non potranno passare. Se però noi avessimo riscaldato il miscuglio del Ferro e del Solfo nel crogiuolo, come avevamo fatto testè, sarebbe accaduta la combinazione chimica, e non ci sarebbe stato più possibile coi mezzi fisici o meccanici di ottenere la separazione dei due ele-

menti combinati. Per citare un altro esempio, diremo che la polvere ordinaria da sparo è un miscuglio di salnitro, di carbone e di Solfo; se si scioglie della polvere nell'acqua, il salnitro si separa dagli altri due corpi; e adoperando un certo liquido, detto solfuro di Carbonio, si può ancora ottenere la separazione del Solfo dal carbone. È del pari un miscuglio di due gas, Ossigeno e Azoto, l'aria che respiriamo, come meglio vedremo fra breve.

175. Corpi semplici e corpi composti — Leggi delle combinazioni chimiche — Basi, acidi e sali — Metalloidi e metalli. — Un carattere molto importante, che distingue ancora la combinazione chimica dal miscuglio, è che la prima si opera sempre in proporzioni definite, mentre il secondo si fa in tutte le proporzioni.

Tutti i corpi della natura si dividono in *semplici* ed in *composti*. Si dicono semplici tutti quelli, che coi mezzi posseduti dalla scienza non possono scindersi, risolversi in altri; gli altri sono tutti composti. Il numero dei corpi semplici attualmente conosciuti dai chimici è di 70, numero relativo e non assoluto, potendo avvenire che, coi progressi della scienza, si scoprano altri elementi, o si riconoscano essere composti corpi tenuti fin qui per semplici.

I corpi semplici, combinandosi insieme, danno origine ai corpi composti: ora queste combinazioni si fanno sempre, come dicemmo poco fa, in proporzioni definite, e seguendo delle leggi fisse ed invariabili. Le principali di queste leggi sono le seguenti:

1ª Legge. — *Il peso di un composto è sempre eguale alla somma dei pesi dei componenti.* Questa legge, trovata dal gran Lavoisier, dicesi legge della *conservazione della materia*, poichè, adoperando la bilancia, che è il principale ausiliare del chimico, sia componendo, sia decomponendo i corpi della natura, si viene a provare sempre meglio il principio già accennato da noi, che cioè *nulla si crea e nulla si distrugge.* L'uomo non assiste, non ha mai assistito, nè assisterà mai a nessun atto creatore; esso non può vedere che evoluzioni, cangiamenti, modificazioni e trasformazioni della materia, creata da Dio all'origine delle cose.

2ª Legge. — *Per formare un medesimo composto, i corpi si combinano sempre in proporzioni definite, cioè stanno fra loro*

in un rapporto costante di peso. Così, a modo d'esempio, 8 grammi d'Ossigeno si combinano con un grammo d'Idrogeno per formare l'acqua; se dunque mettessimo in presenza 10 grammi del primo gas e 1 del secondo, si avrebbe un residuo di 2 grammi d'Ossigeno, i quali rimarrebbero inalterati. In volume sono necessarie due parti d'Idrogeno e una d'Ossigeno, per dare origine all'acqua; quando mettessimo insieme tre volumi d'Ossigeno e due d'Idrogeno, si formerebbe sempre dell'acqua, ma 2 volumi di Ossigeno resterebbero isolati. Nell'esperienza indicata, non ha guari, del Ferro e del Solfo, si ha che 28 grammi di Ferro si combinano con 16 grammi di Solfo; se havvi una quantità eccedente dell'uno o dell'altro corpo, vi è un residuo di sostanze non combinate.

Furono chiamati *equivalenti* i numeri proporzionali, esprimenti i rapporti tra i pesi dei corpi, che si combinano, ossia i loro pesi relativi, secondo i quali concorrono alla formazione degli stessi composti, e si sostituiscono gli uni agli altri per formare delle combinazioni analoghe. Dietro gli esempî testè citati, 8 è l'equivalente dell'Ossigeno, 28 quello del Ferro, 16 quello del Solfo, mentre quello dell'Idrogeno è 1. Si è scelto per unità il peso dell'Idrogeno, perchè esso è il corpo più leggero che esista; si potrebbe scegliere ancora l'equivalente di qualunque altro corpo semplice; i rapporti sarebbero sempre gli stessi, ma i numeri presenterebbero una maggiore complicazione.

3ª Legge. — Dalla combinazione degli stessi corpi semplici risultano spesso varî composti, nei quali havvi differenza di rapporti nei componenti. Ora, *rimanendo fermo il peso dell'uno di essi, i differenti pesi dell'altro stanno fra loro in un rapporto semplicissimo.* Questa legge è detta delle *proporzioni multiple*, mentre la precedente dicesi delle *proporzioni definite.* Per citare un esempio, l'Azoto forma coll'Ossigeno cinque composti, nei quali, rimanendo costante il peso dell'Azoto, variano i pesi dell'Ossigeno così: 14 grammi di Azoto si combinano successivamente con 8, 16, 24, 32, 40 grammi di Ossigeno per dar luogo a diversi composti. L'equivalente dell'Azoto essendo 14, e 8 quello dell'Ossigeno, è chiaro che l'equivalente del primo corpo combinasi con uno, due, tre, quattro, cinque equivalenti del secondo; in fatti i numeri 8, 16, 24, 32, 40 stanno fra loro come i numeri 1, 2, 3, 4, 5.

I chimici moderni preferiscono chiamare *numeri proporzionali* quelli, che esprimono i rapporti tra i pesi dei corpi, che si combinano, riservando l'espressione di equivalente, come pure quello di *equivalenza* e *valenza* alla varia capacità di combinazione offerta dagli atomi, e formante l'obbietto della *teoria atomica*, la quale, sebbene fondata sopra una ipotesi, è pure una delle più belle conquiste della scienza moderna. L'indole del presente Manuale ci vieta d'entrare nella esposizione di questa teoria.

I corpi semplici sono rappresentati da dei simboli convenzionali; così l'Ossigeno ha per simbolo O, l'Idrogeno H, l'Azoto Az, o N (Nitrogeno), il Ferro Fe, il Solfo S, ecc. Combinando insieme i simboli dei corpi semplici si hanno le formole dei composti; così H^2O è la formola dell'acqua, SO^2 è la formola del gas solforoso, o anidride solforosa, ecc. Questi simboli non ricordano soltanto al chimico il nome dei corpi, ma ancora l'equivalente o numero proporzionale, sotto il quale si combinano; così la formola CO^2, che è quella del gas acido carbonico, o *anidride carbonica*, non solo mostra che in detto composto entrano il Carbonio e l'Ossigeno, ma fa vedere ancora che il primo sta al secondo, come 6 sta a $2 \times 8 = 16$. Generalmente i nomi dei corpi semplici sono le iniziali maiuscole dei loro nomi latini, aggiungendosi una lettera minuscola diversa, quando vi siano corpi aventi la medesima iniziale. Diamo qui appresso il quadro dei principali fra i corpi semplici, col relativo simbolo e peso proporzionale di combinazione, riferito all'Idrogeno, fatto eguale ad 1:

Alluminio	Al	18.75
Antimonio	Sb	120.60
Argento	Ag	108.00
Arsenico	As	75.00
Azoto	Az o N	14.00
Bario	Ba	68.50
Bismuto	Bi	106.43
Boro	Bo	10.89
Bromo	Br	80.00
Calcio	Ca	28.00

Carbonio	C	6.00
Cloro	Cl	35.50
Cobalto	Co	29.50
Cromo	Cr	26.28
Ferro	Fe	28.00
Fluore	Fl	19.00
Fosforo	Ph	31.00
Idrogeno	H	1.00
Iodio	I	127.00
Magnesio	Mg	12.00
Manganese	Mn	27.50
Mercurio	Hg	100.00
Nichelio	Ni	29.50
Oro	Au	98.20
Ossigeno	O	8.00
Piombo	Pb	103.50
Platino	Pt	98.50
Potassio	K	39.14
Rame	Cu	31.75
Selenio	Se	40.00
Silicio	Si	21.00
Sodio	Na	23.00
Solfo	S	16.00
Stagno	Sn	59.00
Zinco	Zn	33.00

Per terminare queste generalità, diremo che i corpi composti si distinguono in *acidi*, *basi*, *composti neutri* e *sali*. Gli acidi hanno la proprietà di arrossare la tintura turchina di *laccamuffa*, e quella violacea di siroppo di viole. Le basi riconducono invece al suo colore primitivo la laccamuffa arrossata da un acido; inverdiscono il siroppo di violette, arrossano inoltre la tintura di *curcuma*, la quale non riceve dagli acidi nessuna alterazione. I composti neutri non spiegano mai azione di sorta sulle materie coloranti di natura organica, come quelle indicate testè. Dalla combinazione degli acidi colle basi nascono i sali, che possono offrire la proprietà di alterare le sostanze coloranti organiche, sia a mo' degli acidi, sia a mo' dei sali, secondo che in essi predomina l'acido o la base; molti sali poi non spie-

gano mai simile azione, per ciò sono detti *sali neutri;* in essi le proprietà dell'acido e della base sono perfettamente annullate, o, come dicesi, *neutralizzate.* Per saggiare i liquidi contenenti sia acidi, sia basi, sia sali, si adoperano delle striscioline di carta, preparata colle tinture coloranti sopra accennate, le quali diconsi *reagenti.*

Sogliono i chimici distinguere ancora tutti i corpi semplici in due categorie: *metalloidi* e *metalli.* Si chiamano metalloidi quei corpi, i quali hanno piccolo peso, mancano di lucentezza, o se l'hanno in massa, la perdono quando siano ridotti in polvere; i metalli invece hanno peso più forte, e vanno provvisti di quello splendore, detto appunto metallico. Questa distinzione però ha poco valore, perchè vi sono dei metalli leggieri e sprovvisti di lucentezza. I principali metalloidi sono l'*Ossigeno*, l'*Idrogeno*, l'*Azoto*, il *Carbonio*, il *Cloro*, il *Solfo*, il *Fosforo*, l'*Iodio*, il *Fluore*, l'*Arsenico*, il *Silicio*. I metalli più importanti sono il *Ferro*, il *Rame*, lo *Zinco*, lo *Stagno*, il *Piombo*, il *Mercurio*, l'*Argento*, l'*Oro*, il *Platino*, il *Manganese*, il *Nichelio*, il *Magnesio*, l'*Alluminio*, ecc.

176. Ossigeno — Respirazione delle piante — Ozono. — Descriveremo alcuni fra i corpi semplici, incominciando dall'*Ossigeno*, che è il corpo più diffuso in natura, sebbene non si rinvenga mai allo stato libero; combinato coll'Idrogeno, forma l'acqua; mescolato coll'Azoto, in proporzioni costanti, dà origine all'aria; entra poi nella composizione di una infinità di sostanze, che compongono la crosta del globo terrestre, ed è inoltre parte integrante e necessaria di tutti gli animali e di tutte le piante, essendo poi indispensabile alla respirazione degli uni e delle altre; vastissimo è dunque l'ufficio dell' Ossigeno nell'economia generale della natura.

Volendo studiare le proprietà veramente preziose di questo gas, dappoichè l'Ossigeno è un gas, cioè una sostanza tenuissima, incolora e trasparentissima, bisogna, ricorrere a ciò che dicesi *preparazione.* I chimici hanno vari modi di *preparare* l'Ossigeno; ne indicheremo due. Trovasi in commercio una sostanza nerastra, detta *perossido di Manganese*, la quale è un composto del metallo Manganese e dell'Ossigeno; riscaldando fortemente questo composto entro un tubo di ferro, il calore scompone il perossido di Manganese e caccia via l'Ossigeno,

almeno una gran parte di esso. Si può ancora più facilmente preparare l'Ossigeno, ponendo, come mostra la fig. 405, entro una piccola storta *a*, del *clorato* di *potassa*, il quale contiene moltissimo Ossigeno; mediante una lampada a spirito, si riscalda questo sale potassico, il quale dapprima fondesi, poi si scompone, e lascia sfuggire il gas; questo, passando per la parte rigonfiata *b* e il tubo *c*, si reca al così detto *tino pneumatico*, ove vedesi un lungo tubo o provino *d*, chiuso in alto, aperto in basso e rovesciato sull'acqua del tino, dopo essere stato ripieno d'acqua esso pure; l'estremità del tubo *c*, che è ricurva, s'impegna entro l'apertura *d*, quindi il gas per la sua leggerezza sale entro il tubo, ed intanto l'acqua cala in esso; dopo

Fig. 405. Preparazione dell'Ossigeno.

qualche tempo di sviluppo gassoso, il provino è pieno di gas, e mediante un piattello contenente acqua, si può togliere dal tino il provino stesso per fare sul gas ivi contenuto gli opportuni esperimenti. È questo il modo col quale si *raccolgono* in Chimica tutti i gas, che non si sciolgono nell'acqua. Invece del provino testè descritto, si possono adoperare recipienti più larghi, ed avere così una maggiore quantità di gas.

Gli esperimenti principali da compiersi sul gas Ossigeno sono i seguenti. Anzi tutto si dimostra con quale straordinaria vivacità in esso bruciano i corpi combustibili, ed anche quelli che nell'aria difficilmente si accendono. Ponendo in uno scodellino metallico, raccomandato ad un filo della stessa natura, un pezzetto di carbone, che cominci ad infiammarsi, ed introducendo il

tutto in una bottiglia contenente Ossigeno (fig. 406), tosto vedesi il carbone bruciare con insolito splendore; la luce diverrà di una bianchezza abbagliante, se porremo nello scodellino un pezzetto di Fosforo e lo infiammeremo; il colore della luce sarà di un bellissimo ceruleo, quando adopereremo un pezzetto di Solfo per fare un tale esperimento. Attaccando all'estremità di una sottile spirale d'acciaio (fig. 407) un piccolo pezzo d'esca, incendiando questa, e poi introducendo il tutto nell'Ossigeno, la combustione dell'esca si comunica ancora alla spirale d'acciaio, la quale nel bruciare tramanda un vivissimo splendore, e lancia in ogni senso delle magnifiche scintille.

Questi fatti sono dovuti alla enorme affinità (conosciamo il valore di questa parola), che mostra l'Ossigeno per moltissimi

Fig. 406. Combustione nell'Ossigeno.

Fig. 407. Combustione nell'Ossigeno.

corpi, specialmente per quelli sopra mentovati. Abbiamo già accennato in altra occasione come l'Ossigeno sia l'elemento della combustione, combinandosi con esso chimicamente il Carbonio contenuto nelle sostanze combustibili, come carbone, legna, gas, petrolio, ecc. Siccome ogni combinazione chimica, se si compie con molta vivacità ed energia, sviluppa molto calore e molta luce, questa è la ragione, per la quale la fiamma prodotta dalla combustione dei corpi accensibili, oltre illuminare, riscalda.

L'Ossigeno, come sappiamo, è del pari l'elemento necessario alla vita animale, non potendo il sangue venoso riacquistare le sue proprietà vivificanti, senza l'intervento di questo gas (pag. 218); la privazione di esso adunque è cagione inevitabile di morte. L'aria atmosferica contiene, in peso e in 100 parti, circa 23 parti di Ossigeno, le altre 77 parti essendo costituite da un

altro gas detto *Azoto*, le cui proprietà sono piuttosto negative, e il cui ufficio è di mitigare l'azione troppo viva dell'Ossigeno. Tant'è vero ciò che, ponendo sotto ad una campana contenente Ossigeno, un animale vivente, come un uccello, un topo, ecc., mentre sul bel principio dello esperimento sembrano compiersi con maggiore vigore e facilità le sue funzioni, non tarda per altro dopo alcun tempo a dar segni di sofferenza, a deperire ed a morire. In volume poi l'aria racchiude 21 parti di Ossigeno e 79 di Azoto su 100. La differenza dipende da ciò: l'Ossigeno sotto egual volume pesa un poco più dell'Azoto.

Fig. 408. Respirazione delle piante.

L'Ossigeno interviene ancora, come già dicemmo, nella respirazione delle piante, sulla quale funzione promettemmo di ritornare. Una esperienza semplicissima ci proverà che, sotto l'azione della luce solare, le parti verdi delle piante sono sede di uno sviluppo assai considerevole d'Ossigeno. Prendasi una pianta in pieno vigore (fig. 408), munita di molte foglie, e si metta entro una campana piena d'acqua, e capovolta sopra un bacino contenente lo stesso liquido; poi espongasi il tutto al sole. Non si tarderà a vedere una innumerevole quantità di bollicine gassose sprigionarsi dalla superficie delle foglie, salire attraverso

all'acqua e accumularsi nell'alto della campana. Raccogliendo questo gas, e facendo sopra di esso i necessarî saggi, si verrà a conoscere che esso è Ossigeno purissimo. Persino le più infime od elementari pianticelle ci offrono un simile fenomeno. In questa guisa funzionano le piante, colle loro parti verdi, sotto l'azione della luce solare diretta, ed anche, sebbene più debolmente, alla luce diffusa; colle loro parti non verdi, nell'oscurità, e nel periodo notturno, tale funzione è invertita, in questo senso, che invece di esalare Ossigeno, le piante esalano gas acido carbonico (1). La quantità di questo gas esalato da esse nel periodo notturno è immensamente minore di quella dell'Ossigeno esalato nel periodo diurno; ond'è che in ultima analisi le piante riparano alle perdite d'Ossigeno, che continuamente subisce l'aria atmosferica, per dato e fatto della respirazione animale e della combustione dei corpi. Senza questo agente riparatore, coll'andare dei secoli, l'aria si sarebbe tanto impoverita dell'elemento attivo, che è l'Ossigeno, da divenire impropria a mantenere la vita.

Il combinarsi dei corpi coll'Ossigeno, dicesi *ossidazione*, e chiamansi *ossidi basici* i composti formati dall'Ossigeno con un metallo, mentre d'ordinario le combinazioni di questo gas coi metalloidi sono *acidi*. Per citare degli esempî, sono ossidi basici la *Potassa*, la *Soda*, la *Calce*, la *Magnesia*, l'*Allumina*, ecc., in cui entrano i metalli leggeri *Potassio*, *Sodio*, *Calcio*, *Magnesio*, *Alluminio*, ecc., e l'Ossigeno. Sono poi acidi l'*acido solforico*, l'*acido azotico*, l'*acido carbonico*, l'*acido clorico*, ecc., in cui entrano i metalloidi Solfo, Azoto, Carbonio, Cloro, ecc., e l'Ossigeno. Dicemmo che i sali sono il risultato della combinazione di un acido con un ossido basico; così, a modo d'esempio, l'acido solforico combinandosi colla Potassa, forma il *solfato potassico;* l'acido azotico, unito alla Soda, dà origine all'*azotato sodico;* acido carbonico e Calce formano il *carbonato calcare;* e qui notiamo che il nome del sale si suole formare, cangiando in *ato* la desinenza *ico* dell'acido.

---

(1) Taluni chiamano *assorbimento aereo* quella funzione delle piante, in virtù della quale esse fissano il Carbonio e restituiscono l'Ossigeno; riservando la parola *respirazione*, per indicare l'altra funzione, in cui esse rigettano il gas acido carbonico, come fanno gli animali.

L'Ossigeno può acquistare proprietà ossidanti ancora più energiche, e un odore tutto speciale, sotto l'influenza delle azioni elettriche (§ 160) e per altre cause. Prende allora il nome di *Ozono*, e non è se non uno stato atomico particolare dell'Ossigeno, e non già un corpo diverso.

177. Azoto. — Dicemmo che l'aria atmosferica è un miscuglio di Ossigeno e di Azoto, nel rapporto approssimativo di 1 a 5; per cui nell'aria i quattro quinti circa sono di Azoto. Quest'ultimo gas, del pari incoloro, inodoro, insipido, come l'Ossigeno, ma più leggero di esso, come dicemmo, è poco abbondante nei corpi inorganici, quasi manca nei vegetabili, ma è all'incontro abbondantissimo negli animali. Per prepararlo si procede così. Si prende un pezzo di sughero (fig. 409), il quale ponesi a galleggiare sull'acqua del tino pneumatico; sopra il sughero si colloca un piccolo scodellino o piattello, con entro un pezzetto di Fosforo. Fatta arroventare la cima di un filo di ferro, con essa toccasi il Fosforo; tosto accendesi, ed allora si copre il tutto con una campana di cristallo, facendo attenzione che la campana s'immerga alquanto nell'acqua, intercettando così l'accesso all'aria esterna. Un fumo bianco e denso riempie per breve tempo tutta la campana, ed è dovuto alla combinazione del Fosforo coll'Ossigeno dell'aria; dileguato il fumo, si vede che l'acqua è salita entro la campana; saggiando la sostanza gassosa in essa rimasta, si viene a conoscere che non mantiene, nè la vita, nè la combustione; infatti, introdottovi un animale, vi muore più o meno presto, ed un lume acceso vi si spegne tosto. Questa è però una proprietà, che appartiene a tutti i gas, tranne l'Ossigeno; per cui il nome di Azoto *(che priva di vita)* converrebbe non solo a questo gas, ma ancora a tutti gli altri, eccettuato l'Ossigeno.

Fig. 409. Preparazione dell'Azoto.

I composti dell'Azoto con alcuni metalloidi, come l'Ossigeno, l'Idrogeno, il Carbonio, ecc., sono di molto interesse.

L'acido azotico, o *acido nitrico*, detto volgarmente *acqua-forte*, risulta di Azoto e di Ossigeno; questo liquido altera profondamente le materie organiche e scioglie i metalli; esso è adoperato in molte industrie ed anche in Medicina come caustico; combinato coll' Idrogeno, l'Azoto forma l'*Ammoniaca*, sostanza gassosa, di un odore forte, che fa lacrimare, e che è un prodotto di decomposizione delle sostanze animali.

Fig. 410.
Preparazione dell'Idrogeno.

178. Idrogeno — Acqua — Soluzione — Cristallizzazione. — Questo gas è sparso molto in natura, entrando nella composizione dell'acqua. È il più leggero di tutti quanti i corpi conosciuti, pesando circa 14 volte meno dell'aria; esso pure è incoloro, inodoro, insipido, trasparentissimo. Per prepararlo, si toglie all'acqua col processo qui appresso descritto. Prendesi una bottiglia a due colli (fig. 410), e entro ad essa ponesi dell'acqua con ritagli di Zinco; quindi adattasi al collo centrale della bottiglia un tubo diritto, con imbuto alla parte superiore, e pescante fino verso al fondo del recipiente; all'altro collo si aggiusta un tubo a due ripiegature, destinato a condurre il gas al tino pneumatico. Versando dal tubo centrale dell'acido solforico del commercio, tosto incomincia nell'acqua una specie di effervescenza, si sviluppa del calore, e si svolge in copia una sostanza gassosa, la quale si raccoglie al modo ordinario sul tino pneumatico. Coll'aiuto dell'acido energico, lo Zinco ha acquistato la proprietà di decomporre l'acqua ne' suoi due elementi, Ossigeno e Idrogeno; l'Ossigeno, che spiega maggiore affinità per il metallo, combinasi con esso, mentre l'Idrogeno reso libero, si sviluppa.

Fig. 411.
Combustione dell'Idrogeno.

L'Idrogeno, al solito, non è capace di mantenere la vita degli animali, nè di alimentare la combustione dei corpi; ma, avvicinandovi un lume acceso, s'infiamma e brucia con una fiamma

languida e leggermente azzurrognola, svolgendo però moltissimo calore. La combustione dell'Idrogeno si suole fare nei corsi pubblici con l'apparecchio della fig. 411, in cui alla bottiglia, ove si sviluppa il gas, è adattato un tubo, che termina con punta a foro sottile. Avvicinando una fiamma all'estremità del tubo, si ottiene una pallida fiammella; bisogna però avere l'avvertenza di aspettare un poco di tempo, avanti d'infiammare il gas, affinchè l'aria sia tutta espulsa dall'apparato, il miscuglio di Idrogeno e d'aria essendo fortemente detonante. Il calore, che si ottiene dalla esplosione di tale miscuglio, è considerevole; come del pari è straordinario il calore prodotto dalla combustione dell'Idrogeno nell'Ossigeno; con un apparato *a gas ossi-idrogeno*, convenientemente impiegato, si possono fondere tutti i corpi, che resistono agli altri mezzi fisici, anche i più energici. Introducendo la fiammella dell'Idrogeno entro ad un tubo di vetro, come mostra la fig. 412, si ode un suono musicale molto caratteristico. Dirigendo la fiamma dell'apparato a gas ossi-idrogeno sopra un pezzo di Calce, o sull'argilla, si produce una luce sommamente abbagliante, conosciuta col nome di *luce di Drummond*. Prima che si rendesse così comune la luce elettrica, essa era molto adoperata, specialmente pei teatri.

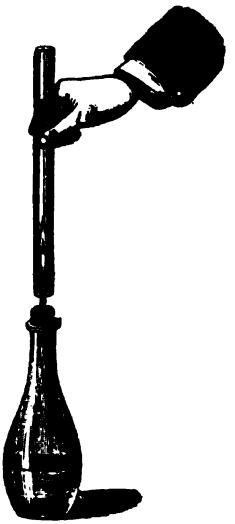


Fig. 412.
Combustione dell'Idrogeno.

Sapendosi che la combustione di un corpo è la sua combinazione chimica coll'Ossigeno dell'aria, è naturale che l'Idrogeno abbruciando dia origine all'acqua. Mostra una tale esperienza la fig. 418, ove vedesi a destra l'apparato ordinario a gas Idrogeno e a sinistra il tubo sottile, S, munito di foro, dal quale esce il gas; acceso questo, e tenendo sulla fiamma una campana di cristallo C, non tardasi a vedere scorrere sulle pareti interne della campana stessa una infinità di filetti liquidi, che riunendosi formano vere goccie, le quali cadono in un sottoposto piattello, V: quel liquido è acqua purissima, come è facile

l'assicurarsene. Il tubo orizzontale T, collocato tra il vaso a due colli e il tubo adduttore del gas, contiene una sostanza, detta *cloruro di Calcio*, la quale ha per effetto di spogliare il gas di ogni umidità. Questa interessante esperienza dicesi della *sintesi* dell'acqua: adoperasi la parola sintesi, per indicare la ricostituzione di un tutto, mediante la riunione delle sue parti; mentre dicesi *analisi* la divisione del tutto nelle sue parti.

L'acqua entra in combinazione colle basi e cogli acidi, dando luogo alla formazione degli *idrati;* una base ed un acido, che non contengono acqua, diconsi *ànidri;* spesso esistono grandi differenze di colore e di proprietà fra le stesse sostanze, secondo che sono idrate o ànidre. Lo stesso dicasi dei sali:

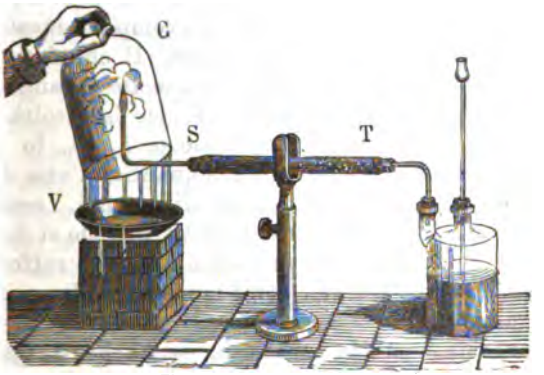


Fig. 413. Sintesi dell'acqua.

hannovi sali ànidri e sali, coi quali è combinata dell'acqua, detta *acqua di cristallizzazione:* la maggior parte di essi perdono quest'acqua, quando si facciano riscaldare, ed anche spontaneamente nell'aria asciutta; questo fenomeno è spesso accompagnato dal disgregarsi del sale stesso: un tale disgregamento chiamasi *efflorescenza.*

Sebbene la facoltà di disciogliere i solidi ed i gas non sia, a propriamente parlare, una proprietà chimica dell'acqua, vogliamo tenerne parola adesso, per le applicazioni che tale proprietà solvente dell'acqua ha in Chimica ed anche in Mineralogia. Moltissime sostanze solide si *sciolgono* nell'acqua, cioè sono ridotte in uno stato, che non si distingue dal liquido, conservando sempre le loro proprietà, e riprendendole visibil-

mente, quando l'acqua col calore si elimini. Un tale fenomeno dicesi di *soluzione*.

Una soluzione è detta *satura*, quando l'acqua non può contenere una quantità maggiore di solido disciolta, a quella temperatura; accrescendo il calore, nuovo solido si discioglie; abbandonando poi la soluzione a lento raffreddamento, e tenendola in perfetto riposo, la quantità di solido eccedente si depone sul fondo e sulle pareti del recipiente, spesso assumendo forme geometriche rimarchevoli, chiamate *cristalli*. Se il raffreddamento fosse repentino o la massa venisse agitata, invece di una *cristallizzazione*, si avrebbe un *sedimento*, o deposito polverulento, mancante di compattezza e di regolarità. Lo stesso avverrebbe, se si versasse in quella soluzione un liquido, il quale formasse col corpo in esso disciolto un composto *insolubile;* in tal caso, il sedimento dicesi *precipitato*. Il chimico trae partito da ciò per separare l'una dall'altra molte sostanze disciolte nell'acqua. È pure preziosa per il chimico la facoltà solvente dell'acqua sui gas; che l'acqua disciolga i gas, lo prova il fatto che essa contiene d'ordinario una quantità d'aria disciolta, che basta a fare vivere una infinità di animali, come Pesci, Molluschi, ecc., della quale aria si priva, quando si faccia bollire; infatti nell'acqua, che fu bollita, sebbene raffreddata, i Pesci muoiono per asfissia, come muoiono i Mammiferi nell'acqua ordinaria.

179. Carbonio — Acido carbonico. — Anche il *Carbonio* è un elemento molto abbondante in natura, che non esiste allo stato puro se non nel Diamante, come vedremo a suo tempo. Il Carbonio entra a far parte delle piante e degli animali, anzi si può dire che delle piante esso formi la base di composizione. Infatti il *carbone di legno*, composto in gran parte di Carbonio, si ottiene col bruciare incompletamente del legno, accatastandolo a strati, ricoperti al di fuori con terra ed erbe fresche, solo lasciandovi qualche pertugio per il passaggio di una limitata quantità d'aria. È in gran parte Carbonio anche il *nero-fumo*, che ottiensi col bruciare olî grassi, resina, legni resinosi, e raccogliendone il fumo entro delle camere, sulle pareti delle quali si depone una polvere nera, impalpabile, che è il nero-fumo. Il *carbone animale* e il *nero d'avorio*, contenenti pure Carbonio, si ottengono, carbonizzando in vasi chiusi carne, peli,

corna, pelle, gelatina, sangue, ecc., o bruciando incompletamente le ossa. Tutte queste specie di carboni artificiali hanno usi continui nell'economia domestica, nelle umane industrie, sfruttandosi le diverse proprietà del carbone, che sono quella di sviluppare calore, bruciando, di assorbire i gas, di scolorare certe sostanze e farle divenire bianche, di disinfettare i luoghi contenenti materie organiche in decomposizione, di opporsi alla putrefazione di corpi di natura animale, e al deterioramento di quelli di natura vegetale.

Trovasi inoltre il Carbonio nei così detti *combustibili fossili*, dei quali parleremo nella Mineralogia, come pure in vari minerali, che accenneremo a suo luogo.

Il principale composto del Carbonio coll'Ossigeno è il gas acido carbonico, o *anidride carbonica*, di cui abbiamo avuto occasione di parlare più volte. Questo gas trovasi nell'aria atmosferica nella proporzione di 4 o 5 parti in 10,000 parti d'aria. Esso è un gas incoloro, inodoro, più pesante assai dell'aria, alquanto solubile nell'acqua, sulla quale proprietà si fonda la fabbricazione delle acque gassose artificiali. In natura trovasi abbondantissimo l'acido carbonico combinato colla Calce; anzi si ricorre a questo corpo per ottenere il gas.

Il gas acido carbonico, a cagione del suo peso, facilmente si accumula in certe escavazioni o grotte, come quella *del Cane*, presso Pozzuoli, ove forma uno strato di 20 o 30 centimetri di altezza, lo chè fa sì che un uomo possa penetrarvi, senza pericolo alcuno, mentre un animale di piccola statura, respirando il gas nocivo, vi trova ben presto la morte. È naturale che un uomo coricato vi morrebbe egualmente. Celebre, sotto questo rapporto, è ancora la valle di Giava nell'Asia meridionale, ove un uccello, anche volando, vi rimane morto. Nei luoghi vulcanici sono abbondanti le emanazioni e le sorgenti di questo gas; anzi vi sono dei vulcani nelle regioni equatoriali, in vicinanza dei quali gli animali non possono rimanere impunemente.

Il Carbonio combinasi pure coll'Idrogeno, dando luogo a diversi composti, gli uni solidi, gli altri liquidi o gassosi. Ci fermeremo soltanto ai gassosi, citando anzitutto il gas carburo d'Idrogeno, detto gas *delle paludi*, o *mefite*, che può facilmente raccogliersi dalle acque stagnanti, agitandole con un bastone e

ricevendo le bolle di gas, che salgono, entro un imbuto adattato al collo di una bottiglia piena d'acqua, come mostra la fig. 414.

In quanto al carburo d'Idrogeno, costituente le così dette *fontane ardenti*, ne terremo parola nella Mineralogia; lo stesso faremo per il gas *grisou*, o *moffetta*, altro carburo d'Idrogeno.

Un miscuglio di varî carburi d'Idrogeno gassosi costituisce il *gas-luce*, il quale potrebbe ottenersi, distillando in recipienti speciali qualsiasi sostanza contenente Carbonio e Idrogeno; però si sfruttano oggidì soltanto il carbone fossile ed anche il legno, in alcune località. D'ordinario si fa la distillazione del carbone fossile, entro storte di ghisa o di terra cotta, sottoposte ad altissimo calore d'incandescenza: si svolge il gas, ma è impuro, trascinando seco gas contenenti Solfo e Azoto, acido carbonico, vapore di catrame, ecc. Fa d'uopo purificarlo da tutte queste sostanze estranee, facendogli attraversare successivamente varî recipienti, contenenti sostanze, che lo liberino dai gas mescolati e dal catrame; poi vien recato al *gasometro*, vasta campana di lamine di ferro, a perfetta tenuta d'aria, piena d'acqua e rovesciata sopra una fossa con acqua; in grazia dei contrappesi, di cui va munito il gasometro, può il gas, che giunge dai purificatori mediante tubi, accumularsi entro la campana, e poi venire ad un dato momento spinto entro ai condotti scaricatori, che lo recano in tutti i luoghi, ove è necessario.

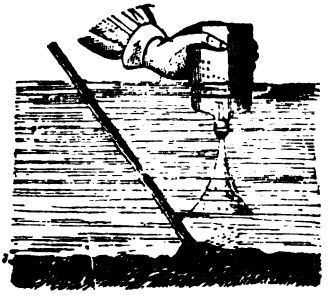


Fig. 414. Gas delle paludi.

Il gas-luce forma coll'aria un miscuglio detonante; non è dunque prudente l'entrare con un lume acceso in un appartamento, ove si possa temere che questo gas, per qualche *fuga* nei condotti, siasi versato in seno all'aria; d'altronde se ne avverte facilmente la presenza, dall'odore spiacevole, che sempre tramanda.

180. Solfo — Cloro — Fosforo — Iodio — Bromo — Fluore — Arsenico. — Parleremo del Solfo nelle nozioni di Mineralogia, limitandoci ora a dire di alcune sue combinazioni col-

l'Ossigeno. Quando si brucia un pezzo di Solfo, si produce una fiamma turchiniccia, sentesi un odore forte, che attacca la gola; esso è dovuto ad un gas, chiamato *anidride solforosa*, originato dalla combinazione del Solfo coll'Ossigeno dell'aria. Questo gas ha molte applicazioni; dotato di forti proprietà scoloranti, è adoperato per imbiancare la lana, la paglia, le penne, ecc.; con esso si *solforano* le botti, onde opporsi alla formazione delle muffe (che è un fungo, come sappiamo); per questa ragione il Solfo combatte così efficacemente l'*Oidium* della vite. È usato ancora in Medicina, contro le malattie della pelle, ecc.

Un altro composto molto importante del Solfo è l'*acido solforico*, il quale preparasi in grande con un processo molto complicato, sempre però ricorrendo anzitutto alla combustione del Solfo. L'acido solforico del commercio è sempre idrato. È un liquido di apparenza oleosa, che discioglie quasi tutti i metalli, e scaccia gli acidi dalle loro combinazioni cogli ossidi. Molte grandi industrie, come quelle della fabbricazione della Soda, dell'acido cloridrico, del Cloro, dei fiammiferi, delle candele steariche, della carta, ecc., impiegano quantità enormi di questo acido; vi sono fabbriche che ne producono circa 800 mila ettolitri all'anno.

La combinazione del Solfo coll'Idrogeno, detto *Idrogeno solforato*, o meglio *acido solfidrico*, è un gas di un odore disgustosissimo, che ricorda quello delle uova putrefatte, e che si svolge naturalmente dalle latrine, dalle fogne e in generale dai luoghi, ove sono corpi animali in putrefazione. Si ottiene dai chimici, decomponendo qualche solfuro metallico per mezzo dell'acido solforico. Questo gas è combustibile e brucia con fiamma azzurrognola. È un veleno potentissimo; ad esso si debbono i casi di avvelenamento, verificatisi qualche volta nella vuotatura dei pozzi-neri.

Il *Cloro* non trovasi mai isolato in natura; esso è uno dei componenti del Sale da cucina, che i chimici chiamano *cloruro sodico;* anzi è dal Sale che si ottiene il Cloro. È un gas d'un colore giallo-verdastro, di un odore soffocante, che attacca fortemente le mucose delle vie respiratorie; è solubilissimo nell'acqua, mostra grande affinità per l'Idrogeno, e lo toglie a tutte le sostanze vegetabili ed animali, che contengono quel gas quasi sempre: su ciò fondansi le sue proprietà scoloranti e

disinfettanti, e viene quindi adoperato ad imbiancare le tele, gli stracci, che servono alla fabbricazione della carta, e a disinfettare l'aria. Per quest'ultimo scopo si ricorre ad una sostanza conosciuta volgarmente col nome di *cloruro di Calce* (*ipoclorito di Calce*), la quale esala lentamente del gas Cloro.

Un miscuglio in parti eguali di Cloro e d'Idrogeno, fatto in un matraccio, ed esposto poi alla luce solare diretta, dà luogo ad una violenta esplosione; i due gas si combinano per formare l'*acido cloridrico, idroclorico*, o *muriatico*, il quale è pure gassoso e sciogliesi in gran copia nell'acqua. Si può ottenere con facilità, facendo agire l'acido solforico sul sale da cucina. Molti sono gli usi di questo acido, tanto nelle arti chimiche, quanto in Medicina; l'*acqua regia* è un miscuglio di acido cloridrico e di acido azotico, ed è così chiamata, perchè ha la facoltà di disciogliere il Platino e l'Oro, il secondo dei quali era chiamato dagli alchimisti *re dei metalli*.

Il *Fosforo* trovasi in natura combinato con molte sostanze minerali; è del pari contenuto in certe piante e nel corpo degli animali, non escluso l'uomo; si rinviene nella sostanza dei nervi, del cervello, nelle carni, ma sopratutto nelle ossa; anzi è dalle ossa che si estrae tutto il Fosforo adoperato dall'uomo. Il Fosforo è un corpo solido, molle come cera, di colore quasi sempre carnicino; nell'aria tramanda una specie di fumo bianco, che ha odore agliaceo. La sua straordinaria infiammabilità lo rese atto alle fabbricazione dei fiammiferi a sfregamento. Il Fosforo combinasi coll'Ossigeno per formare diversi acidi; così sappiamo che bruciando dà luogo ad un fumo biancastro, che è l'*acido fosforico*. Combinato coll'Idrogeno, il Fosforo produce un gas detto *Idrogeno fosforato*, il quale ha la proprietà di infiammarsi, quando viene in contatto dell'aria; i così detti *fuochi fatui* sono dovuti a questo gas, che svolgesi dai luoghi ove sono sostanze organiche in putrefazione, come cimiteri, paludi, ecc.

L'*Iodio* esiste nelle acque marine, in molte piante, che vivono nel mare, in certe sorgenti minerali, ecc. L'Iodio è un corpo solido, nerastro, cristallino e lucente, che macchia la pelle in giallo; riscaldato, produce un vapore di un bel colore violetto; mescolato coll'amido, dà luogo alla formazione di una tinta azzurra caratteristica. L'Iodio ha grandi applicazioni in

Medicina, sia solo, sia combinato col Potassio, specialmente contro le malattie scrofolose; l'olio di fegato di Merluzzo deve principalmente all'Iodio le sue proprietà medicinali. I composti dell'Iodio e quelli di un altro corpo ad esso affine, chiamato *Bromo*, sono molto sensibili all'azione della luce; perciò vengono adoperati nella fotografia, come vedemmo in altra occasione.

Al gruppo dei metalloidi Cloro, Iodio e Bromo, appartiene anche il *Fluore*, corpo gassoso, il quale combinato coll'Idrogeno, allo stato di *acido fluoridrico*, attacca fortemente il vetro; ond'è adoperato dall'industria per incidere sul vetro.

Termineremo di parlare dei metalloidi, dicendo due parole dell'*Arsenico*, che sembra formare l'anello di passaggio fra i metalloidi e i metalli, in quanto che ha lucentezza e peso assai forte. Riscaldato all'aria, produce dei vapori bianchi, che poi si depositano in una polvere fina, che è l'*acido arsenioso*, inodoro, insipido, poco solubile nell'acqua, ma dotato di fortissime proprietà venefiche. Il vapore d'Arsenico ha odore d'aglio.

Fig. 415. Decomposizione dell'acqua col Potassio.

In quanto al *Silicio*, ne parleremo nella Mineralogia.

181. Cenni sopra alcuni metalli leggeri e loro composti. — Nella Mineralogia avremo luogo di occuparci della estrazione di parecchi fra i metalli più comuni e più utili all'uomo. Ora ci limiteremo a poche nozioni, relative ad alcuni fra i metalli, detti *leggeri*, ed ai loro composti. Si dicono metalli leggeri, per distinguerli dagli altri chiamati *pesanti*, il *Potassio*, il *Sodio*, il *Calcio*, il *Bario*, il *Magnesio*, l'*Alluminio*.

Il *Potassio* è molto molle, tanto leggero che galleggia sull'acqua; ha tanta affinità per l'Ossigeno che, gettandone un pezzetto sull'acqua (fig. 415), questa è decomposta, l'Ossigeno assorbito dal Potassio, l'Idrogeno reso libero s'infiamma, a cagione del gran calore promosso dall'azione chimica energica.

Il Potassio, combinato coll'Ossigeno, forma la *Potassa*, che ànidra costituisce la pietra caustica, la quale corrode la pelle e adoperasi per i cauteri. La Potassa attacca tutte le sostanze organiche, e specialmente le materie grasse; vedremo che su questo principio fondasi la *saponificazione*.

Lisciviando le ceneri dei vegetabili, con acqua molto calda,

si può con un processo speciale ottenere un sale, detto *carbonato potassico*, che esposto all'aria ne assorbe l'umidità, cioè si fa *deliquescente*, proprietà, che presenta ancora la Potassa caustica.

Un altro sale importante di Potassa è il *Nitro* (*azotato potassico*), che forma talora come delle efflorescenze sulle muraglie dei luoghi umidi, ove sono materie organiche in decomposizione. Si usa in Medicina, per la preparazione dell'acido nitrico, come concime, ed entra nella fabbricazione della polvere da sparo, la quale per tre quarti componesi di Nitro.

Il *Sodio* somiglia assai al Potassio, e rinviensi abbondante in natura, combinato col Cloro, come già sappiamo. Il composto del Sodio coll'Ossigeno chiamasi *Soda*, ed ha grandi usi nella fabbricazione del vetro, del sapone, in molte industrie chimiche, ecc. Dalle ceneri delle piante marine ricavasi una quantità assai grande di Soda. Sono da citarsi ancora fra i composti del Sodio il *bicarbonato sodico*, adoperato in Medicina, il *solfato sodico*, che ha pure usi medicinali e nelle vetrerie, l'*iposolfato sodico*, usato in fotografia, il *borato sodico*, o *sal borace*, che serve alla saldatura e alla fusione dei metalli, ecc.

Il *Calcio* è un metallo di colore giallognolo, quando è puro; è immensamente sparso in natura, ma non trovasi libero. La *Calce* è un composto di questo metallo coll'Ossigeno; se caustica o ànidra, assorbe l'acido carbonico contenuto nell'aria, e si riduce allo stato di carbonato. Ha tanta affinità per l'acqua, che bagnandola con questo liquido, svolge tosto una grande quantità di calore, da accendere persino la polvere da cannone. La Calce spenta forma una poltiglia bianca, che mista poi a sabbia, costituisce la *calcina*, adoperata nell'arte muraria. L'acqua di Calce è usata in Medicina. La Calce ha usi ancora nelle concerie di pelli, nelle raffinerie di zucchero, nelle fabbriche di candele steariche, e come ingrasso.

Il composto di Calcio e Cloro, detto *cloruro di Calcio*, si ottiene, sciogliendo il carbonato di Calce nell'acido idroclorico; esso ha grandissima avidità per l'acqua, ond'è adoperato per essiccare i gas e per prosciugare l'aria contenuta entro le campane, ove si conservano gli strumenti di Fisica ed altri.

Il metallo *Bario* forma coll'Ossigeno la *Barite*, che combinata coll'acido solforico dà una polvere bianca, la quale spesso

adoperasi dai tintori, invece dell'ossido bianco di Piombo, che facilmente passa al nerastro ed al giallo. Il *nitrato di Barite* è usato nella pirotecnia per dare il colore giallo ai fuochi artificiali.

Il *Magnesio* è un metallo bianco assai lucente, poco duro e inalterabile all'aria; brucia con grande facilità, producendo una luce vivissima, paragonabile a quella elettrica. Esso trovasi nelle acque marine ed in molte sorgenti minerali. La combinazione del Magnesio coll'Ossigeno è la *Magnesia*, la quale, insieme al solfato e al carbonato magnesico, è adoperata ad usi medici, specialmente come purgativo, e per neutralizzare la soverchia acidità dello stomaco.

L'*Alluminio*, che forma parte considerevole della crosta terrestre, come vedremo nella Mineralogia, è un metallo, che somiglia assai all'Argento, ma è quattro volte più leggero, inalterabile all'azione dell'aria, dell'acqua, degli acidi. Queste proprietà molto pregevoli ne hanno reso assai comune l'impiego in tempi recenti nelle arti tecniche. L'*Allume* è un composto, in cui entra l'*Allumina* (*ossido di Alluminio*), che si trova bell'e formato in natura e si fabbrica ancora artificialmente; esso è adoperato in gran copia nelle cartiere, nelle tintorie, nelle concerie di pelli ed in Medicina.

182. Cenni sopra alcuni metalli pesanti e loro composti. — Il *Ferro* è molto diffuso in natura; esso è di colore grigio azzurrognolo, molto duttile, malleabile, molto tenace; pesa all'incirca sette volte e mezzo più dell'acqua. Combinandosi col Carbonio, si ha, secondo la proporzione, il *ferro fuso* o *ghisa*, e l'*acciaio*. Il ferro affatto puro, ossia scevro da materie estranee, dicesi *dolce*. L'acciaio arroventato, poi gettato in un liquido freddo, acquista una grande durezza, per cui adoperasi a far lime, trapani, ecc.; questa operazione dicesi *tempera*. L'acciaio temperato, quando si assoggetti ad un progressivo ricuocimento, si *stempera*, perdendo il suo colore, e passando successivamente per le tinte gialliccio, giallo-scuro, ranciato, bruno, violetto, turchino e nero turchino. Questo variare di colore dell'acciaio porge un criterio per giudicare del grado di tempera, a cui deve essere assoggettato, perchè possa servire allo scopo speciale, al quale destinasi. Il Ferro esposto all'aria, come avemmo già a dire, si copre di un sottile strato di ruggine,

che è un *ossido idrato di Ferro;* s'invernicia il Ferro per preservarlo dall'ossidazione, o si ricopre di Zinco (*Ferro galvanizzato*), o di Stagno (*latta*). Alcuni composti del Ferro sono adoperati in Medicina su larga scala; il *solfato di Ferro*, detto ancora *vetriolo verde*, ha usi importanti nelle tintorie, nelle fabbriche di acido solforico, d'inchiostro, ecc.

Associato col Ferro rinviensi quasi sempre il *Manganese*, assai più difficile a fondersi, duro, rigido, di frattura grigia come il ferro fuso, ma molto più ossidabile del Ferro. Il più importante de' suoi composti è il *perossido* o *Manganese nero*, che già adoperammo per la preparazione dell'Ossigeno; esso usasi ancora a scolorare il vetro, nella preparazione del Cloro, ecc.

I composti del *Cromo* e del *Cobalto* sono adoperati in pittura, essendo quasi tutti dotati di magnifici colori.

Il *Nichelio*, metallo di colore grigio bianco, molto consistente, duttile, capace di politura e inalterabile all'aria, è diventato, come l'Alluminio, di un uso frequente nelle arti tecniche, di preferenza in unione con altri metalli, specialmente collo Zinco e col Rame nella lega, detta *argentano*.

Lo *Zinco*, metallo bianco, rigido, fusibile ad alta temperatura e suscettibile di essere distillato, entra a far parte dell'*ottone*, insieme al Rame; i chimici l'adoperano per la preparazione dell'Idrogeno e i fisici per le pile voltaiche. L'*ossido di Zinco*, o *bianco di Zinco*, ha usi estesi in pittura, ove sostituisce vantaggiosamente la *biacca* o *cerussa*, che ha proprietà velenefiche. Il *cloruro di Zinco* è adoperato dai tintori, e nello *zincamento* del così detto ferro galvanizzato. I composti di Zinco sono adoperati come rimedî esterni per le malattie degli occhi.

Lo *Stagno* è bianco, lucente, malleabile, inalterabile, quindi atto a rivestire l'interno dei recipienti destinati a cuocervi gli alimenti. Ridotto in foglia sottile, chiamasi *stagnola*. Dicemmo già che il ferro *stagnato* è chiamato *latta*. Fra i composti dello Stagno, citeremo l'*ossido*, che è una polvere bianca, usata nella fabbricazione dello smalto, e nella così detta *invetriatura* delle terraglie. Il *cloruro di Stagno* ha grandi applicazioni nella tintoria come mordente. Il *solfuro di Stagno*, colore giallo d'oro, e chiamato volgarmente *oro musivo*, adoperasi dai verniciatori per simulare la doratura di alcuni oggetti, e dai fisici per spalmarne i cuscinetti delle macchine elettriche.

Il peso dei metalli testè indicati di poco allontanasi da quello del Ferro. Non così quello del *Piombo*, che è undici volte e un terzo maggiore di quello dell'acqua. Questo metallo è pieghevole, molle, di un bel colore grigiastro-ceruleo, splendente quando è tagliato di fresco, ma facilmente ossidabile. I suoi composti sono tutti venefici, dando luogo a spasmi o dolori, conosciuti col nome di *coliche saturnine*. L'*ossido di Piombo*, giallo-grigio, a laminette lucenti, adoperasi nella fabbricazione del vetro, delle vernici e delle stoviglie. Un altro ossido, detto *minio*, di color rosso-mattone, è usato in pittura e, come il precedente, nella fabbricazione del vetro. Il più adoperato poi nella pittura, fra tutti i composti di Piombo, è il *carbonato*, che già accennammo sotto il nome di *cerussa* o *biacca*, che forma la base di tutti i colori, e delle vernici a olio ed a colla.

In quanto al *Bismuto* ed all'*Antimonio*, diremo che il primo entra a far parte di leghe facilmente fusibili, e il suo *nitrato*, chiamato *magistero di Bismuto*, è di uso frequente in Medicina; il secondo, fuso col Piombo, costituisce la lega adoperata pei caratteri da stampa, ed i suoi composti sono annoverati fra i rimedî più efficaci che la Medicina possegga: l'*emetico* deve le sue proprietà vomitive alla presenza dell'Antimonio.

Il *Rame* è dotato di un bel colore rosso; è duro, duttile, malleabile, tenace, per questo adoperasi a fabbricare un grandissimo numero di apparecchi ed oggetti di uso comune; il filo di rame, ha avuto, come il filo di ferro, una grande applicazione nella telegrafia e nella telefonia. In lega collo Zinco, collo Stagno, col Nichelio, forma l'*ottone*, il *bronzo*, il *metallo dei cannoni*, *quello delle campane*, l'*argentano*, ecc. Sappiamo che il Rame è attaccabile da molte sostanze; per cui fa d'uopo stagnare i recipienti destinati agli usi culinari. I composti di rame, tutti velenosi, si offrono sempre colorati, ed i colori predominanti sono il verde e l'azzurro; sono quindi adoperati in pittura. Il solfato di Rame, chiamato anche *vetriolo azzurro*, ha un uso speciale nella galvano-plastica, come già vedemmo.

Il *Mercurio* è il solo metallo liquido che esista; esso ha splendore come l'Argento, per cui fu detto *Argento vivo*. Pesa tredici volte e mezzo più dell'acqua. Combinandosi con altri metalli, forma le così dette *amalgame*; una di tali amalgame è quella che riveste il vetro da specchi, e gli comunica le sue

alte proprietà riflettenti. Per il fisico, il Mercurio ha grandissima importanza, costruendosi con esso il barometro ed il termometro, ed essendovi molti importanti esperimenti, che non potrebbero compiersi senza di esso.

I composti di Mercurio sono d'ordinario venefici; per altro alcuni vengono usati in Medicina, come per esempio il *calomelano*, che è un *cloruro di Mercurio*. Un altro cloruro, il *sublimato corrosivo*, si applica a preservare il legname dalla putredine secca, ed a conservare gli oggetti di Storia naturale. Il *solfuro di Mercurio*, di un bel colore rosso, dicesi *cinàbro* o *vermiglione*, ed ha usi in pittura.

L'*Argento*, metallo prezioso, bianco splendente, duttile e malleabile, tenacissimo, inalterabile all'aria, il cui peso è dieci volte maggiore di quello dell'acqua, ha degli usi a tutti noti; entra nella fabbricazione delle monete e di una infinità di oggetti di ornamento o di suppellettili d'ogni specie; questi oggetti, come pure le monete, non sono però d'Argento fino, ma vi si trova allegata una certa quantità di Rame, nel rapporto da 1 a 9, il che dicesi il *titolo*. Questa quantità di Rame, ha per iscopo di conferire al metallo la proprietà di resistere meglio all'uso.

Fra i composti dell'Argento merita menzione l'*azotato* o *nitrato d'Argento*, il quale adoperasi in Medicina e Chirurgia, come caustico, sia in soluzione nell'acqua, sia fuso in piccoli cilindretti, e detto allora *pietra infernale*. Questo stesso azotato, come pure i composti dell'Argento coll'Iodio e col Bromo, sono adoperati nella fotografia.

L'*Oro* è il più bello di tutti i metalli, di colore giallo luccicante, inalterabilissimo, duttilissimo, malleabilissimo, pesante circa venti volte più dell'acqua; esso non è attaccato che dall'acqua regia, come dicemmo. Il risultato di quest'azione chimica è la formazione del *cloruro d'Oro*, il quale mescolato col cloruro di Stagno, dà origine alla così detta *porpora di Cassio*, che si adopera a colorire il vetro o la porcellana di una tinta purpurea magnifica.

L'Oro, come l'Argento, serve alla fabbricazione delle monete e di molti oggetti d'ornamento; il titolo delle monete d'Oro è eguale a quello delle monete d'Argento.

Finalmente citeremo il *Platino*, che pesa ventuna volta più dell'acqua: è bianco, poco splendente, duttile e malleabile ad

alto grado, inattaccabile a tutti i reagenti chimici, tranne l'acqua regia, ed infusibile alle temperature elevatissime. Per queste sue preziose proprietà, il Platino serve alla fabbricazione di molti apparati chimici, come crogiuoli, capsule, vasi per distillazioni, ecc. Coi mezzi chimici si ottiene talvolta il Platino sotto la forma di una massa grigia, spugnosa, e detta perciò *spugna di Platino*, la quale ha la proprietà di assorbire e condensare ne' suoi pori una grandissima quantità di gas; ne fu fatta un'applicazione nell'*accendi-lume* a gas Idrogeno.

CAPITOLO II.

Corpi organici. — Fermentazioni. — Putrefazioni. — Conservazione delle sostanze alimentari. — Dei saponi e del bucato. — Imbiancatura della tela. — Norme igieniche per gli alimenti e le bevande. — Norme per la cura di alcuni casi più comuni di avvelenamento.

183. Corpi organici e loro composizione. — Moltissimi e svariati sono, come vedemmo, i composti inorganici, nè potrebbe essere altrimenti, in quanto che concorrono alla loro formazione circa 70 corpi semplici. Non meno svariate e molteplici sono le sostanze composte, esistenti nelle piante e negli animali, e da essi ottenibili, e per ciò chiamate combinazioni *organiche*; la differenza però, che passa fra i composti organici e gli inorganici, si è che i primi non risultano se non da *tre* o *quattro* soli corpi semplici, cioè il Carbonio, l'Ossigeno, l'Idrogeno, o l'Azoto: nelle piante, di preferenza i tre primi, negli animali, anche il quarto. Tutti i corpi organici sono combustibili; la loro combustione operandosi, il residuo finale è una certa quantità di ceneri, in cui si rinvengono delle sostanze di natura inorganica, come la Potassa, la Soda, la Calce, il Fosforo, ecc. Anche fra le combinazioni organiche si notano delle basi, degli acidi, dei corpi neutri; hannovi materie alimentizie, coloranti, odorose, velenifiche, ecc.

Sono acidi organici, a mo' d'esempio, l'acido *ossalico*, *formico*, *valerianico*, *oleico*, *benzoico*, *lattico*, *malico*, *citrico*, *tar-*

tarico, *urico*, ecc. Sono basi organiche, o *alcaloidi*, la *chinina* la *morfina*, la *stricnina*, la *nicotina*, la *creatina*, l'*urea*, ecc. Sono corpi neutri organici l'*amido*, la *gomma*, lo *zucchero*, ecc., che sono pure alimentari. Fra le materie coloranti citeremo quella della *Curcuma*, quella della *Robbia*, quella del *Campeggio*, la *Laccamuffa*, la *Cocciniglia*, l'*Indaco*, ecc. Fra le odorose, sono molti olî eterei, che si ottengono dalla distillazione, come sarebbero quello di *Cedro*, di *Bergamotto*, di *Garofano*, di *Cannella*, di *Rose*, di *Menta*, d'*Anici*, ecc. Fra le sostanze venefiche citeremo alcuni fra gli alcaloidi sopra nominati (stricnina, morfina, nicotina), il veleno della Cicuta, l'acido prussico, estratto dalle mandorle amare e dalle foglie del Lauroceraso, ecc. Vi sono inoltre le *resine*, come la *trementina*, varî balsami (del Tolù, del Canadà), il *coppale*, la *gomma-lacca*, il *caoutchouc* o *gomma elastica*, la *guttapercha*, ecc., ecc.

L'analisi chimica con processi ingegnosi giunge ad isolare ciascuno elemento delle sostanze organiche, ed a pesarne le relative quantità; tale analisi fa conoscere quanto complessa sia la loro composizione chimica, di fronte a quella dei composti inorganici; quindi anche le formole rappresentanti questa composizione sono assai complicate. La Chimica *organica*, i cui progressi nel nostro secolo sono stati meravigliosi, ha arrecato sempre nuove e luminose prove alla teoria atomica, già da noi accennata di volo, e mediante la quale si viene a dimostrare che ogni corpo è costituito da un infinito numero di atomi, della stessa specie nei corpi semplici, di specie diversa nei composti, ed in questi aggruppati in varie guise, ecc. I gruppi di atomi sono molto più semplici nei composti inorganici, più complessi in quelli organici.

184. Facile decomponibilità delle sostanze organiche — Fermentazione — Putrefazione. — Questa composizione complessa dei corpi di natura organica li rende facilmente decomponibili. I corpi organizzati, quando non siano più sotto l'impero delle forze vitali, subiscono un cangiamento chimico profondo, più o meno rapido, in grazia degli agenti esteriori, cioè dell'Ossigeno dell'aria, dell'acqua e del calore. Si può dire che, cessata la vita, l'edificio del corpo organico si disfà, i gruppi di atomi si scompongono, per coordinarsi in modo più semplice, e dare origine ad altri prodotti meno complessi. Queste alterazioni dei

corpi organici costituiscono la loro *decomposizione spontanea*. Se una tale decomposizione si verifica, sotto l'azione di un corpo particolare, detto *fermento*, il quale tuttavia nulla fornisce della sua sostanza ai prodotti della trasformazione chimica, tale fenomeno di decomposizione dicesi *fermentazione*.

La fermentazione più comune e più conosciuta è quella detta *spiritosa*, o *alcoolica*, la quale verificasi nelle Uve, nell'Orzo germogliato, ed in generale nei succhi zuccherini delle piante. Tutti sanno che le Uve pigiate e messe nei tini, subiscono in breve tempo un notevole cangiamento; il così detto *mosto* presto s'intorbida, una infinità di bollicine si svolgono dalla sua massa, e vengono a formare una schiuma abbondante alla superficie; intanto il liquido prende un forte odore spiritoso. Quali sono i mutamenti chimici avvenuti in quella massa? In molti frutti havvi dello zucchero, specialmente nell'Uva; lo zucchero d'Uva dicesi ancora *glucosio*. Ora lo zucchero, sotto l'azione del *fermento*, esistente negli acini o grappoli d'Uva, acquista la proprietà di tramutarsi in alcoole (volgarmente detto spirito, contenente Carbonio, Idrogeno e Ossigeno), ed in gas acido carbonico, o anidride carbonica. Havvi pure nel mosto una materia azotata, la quale assorbe l'Ossigeno dell'aria, e va poi a formare al fondo del tino un deposito scuro, detto *feccia*. Questa feccia, messa in contatto di una certa quantità di zucchero, la scompone in alcoole e gas acido carbonico; anzi basterà pochissima quantità di feccia, per ottenere la scomposizione di una massa considerevole di zucchero, particolarità degna di nota e propria a tutti i fermenti. Sottoposta al microscopio la feccia di cui parliamo, si viene a conoscere che essa ha la struttura cellulare propria dei *Funghi* detti *microscopici;* anzi ricerche moderne hanno messo in chiaro che ad ogni specie di fermentazione appartiene un fermento diverso, ossia un organismo cellulare, che si mantiene a spese della sostanza fermentabile, e che ha la facoltà di modificarla chimicamente, come dicemmo. Così, a modo d'esempio, il fermento del vino è un organismo formato di una sola cellula, è chiamato *Mycoderma vini*.

Tutte le bevande spiritose si debbono alla fermentazione di liquidi zuccherini, come il *sidro*, che si ottiene dai pomi e dalle pere pestate e messe a fermentare. Alcune di tali bevande si sottopongono inoltre alla distillazione, come sarebbe il *rhum*,

Si adoperano i saponi, come ognun sa, per togliere il sudiciume dal corpo e dalla biancheria; e ciò fassi, perchè il sapone dà all'acqua una certa tal quale viscosità e perchè, in ragione dell'alcali che esso contiene, porta via le materie untuose ed altre impurità e le mescola coll'acqua, di guisa che formano una sospensione in questo liquido.

La biancheria però, prima di essere lavata col sapone, è sottoposta a quell'operazione, detta *bucato*, in cui si sfrutta l'azione spiegata dagli alcali sulle materie grasse. In questa utile operazione si ricorre alle ceneri delle piante, le quali, come sappiamo, contengono dei composti di Potassa e di Soda, specialmente il carbonato potassico; ponendo la biancheria sporca entro apposito recipiente con foro nella parte inferiore, ricoprendola superiormente di uno strato di cenere, e versando sopra questa dell'acqua calda, questo liquido passando sulla cenere come attraverso ad un filtro, discioglie i sali di Potassa e di Soda, e forma il così detto *liscivio* (in Toscana volgarmente chiamato *ranno*). Il liscivio poi, nel colare al fondo, si trova in contatto colla biancheria, alla quale toglie le macchie untuose ed altre brutture, o per lo meno mette queste in condizioni tali, da potere poi essere facilmente tolte via dalla lavatura ad acqua chiara e sapone.

In quanto all'imbiancamento della tela e dei tessuti in generale, ne abbiamo già tenuto parola quando c'intrattenemmo del Cloro e del Solfo. Allora dicemmo che il Cloro adoperasi per imbiancare le tele di canapa, di lino, di cotone, ecc., e il Solfo ad imbiancare i tessuti di lana. In quanto alle tele, così dette *gregge*, si ricorre spesso per imbiancarle all'antico processo di tenerle per molto tempo distese sull'erba di un prato, all'azione combinata della pioggia, della luce e dell'aria.

187. **Norme igieniche per gli alimenti e le bevande.** — Parlando della funzione di digestione, accennammo ad alcune regole igieniche per l'alimentazione umana; ritorniamo ora sull'argomento con qualche più estesa particolarità. Sappiamo che, per mantenere la vita, fa d'uopo stabilire un equilibrio perfetto tra due opposte cause, quella di consumo e quella di riparazione: il consumo sta nei prodotti, che escono dal corpo, la riparazione negli alimenti, che vi s'introducono. Gli studi dei fisiologi hanno dimostrato che un uomo adulto in piena attività perde

in varie guise dal suo organismo, nello spazio di 24 ore ed in media, circa 300 grammi di Carbonio, 20 di Azoto, 30 di sali diversi e 2 chilogrammi e mezzo o 3 di acqua. È chiaro che, per supplire alle perdite quotidiane, fa d'uopo ingerire tanta copia di alimenti, i quali restituiscano al corpo il Carbonio, l'Azoto, l'acqua ed i sali che andarono perduti.

Le materie eliminate sono il prodotto della decomposizione di materiali più complessi, esistenti nell'organismo, come per esempio le sostanze albuminoidi (*albumina, fibrina, caseina*), le sostanze grasse, di cui già tenemmo parola, le *idrocarbonate;* le prime contengono Carbonio, Idrogeno, Ossigeno, Azoto ed anche Solfo; le seconde Carbonio, Idrogeno ed Ossigeno, questi due ultimi nelle proporzioni volute per formare dell'acqua. Sono le sostanze albuminoidi, grasse ed altre, le quali, disgregandosi nell'esercizio delle funzioni vitali, danno origine all'Azoto, al Carbonio, che si eliminano giornalmente. È per ciò necessario il sapere come meglio si supplisca a tali perdite. Dalla natura di queste si è conosciuto che si debbono introdurre nell'organismo sostanze albuminoidi, sostanze grasse, sostanze idrocarbonate, sali minerali ed acqua, e cioè circa 3 chilogrammi d'acqua, 300 grammi d'idrocarbonati, 90 di materia grassa, 120 d'albumina, 30 di sali minerali. Dove troveremo noi tutti questi materiali? I cibi ricchi di principî albuminoidi sono i più nutritivi; incominciamo dalla carne. Un chilogrammo di carne di Bue contiene 175 grammi di albumina e 40 di grasso: la carne è dunque molto nutritiva; cotta nell'acqua, comunica a questa parte delle sue proprietà nutrienti, e quindi ne rimane alquanto privata essa stessa; arrostita però ritiene in sè tutti quei principî, ed è quindi il migliore fra tutti gli alimenti.

Somiglia molto alla carne di Bue quella di Montone, ma il grasso è più solido; il Capretto è nutritivo, ma la sua carne è più magra di quella del Montone e del Manzo. La carne del Maiale contiene molto grasso, pochi principî albuminoidi, quindi è peggiore assai di quelle sopra indicate. Molto delicata e assai nutritiva è la carne dei polli. La selvaggina offre un alimento assai azotato, ma non riesce salubre a tutti gli stomachi, per le sue proprietà troppo stimolanti. La carne dei Pesci, purchè ben fresca, è salubre, ma non contiene tanti principî nutritivi quanto quella dei Mammiferi e degli Uccelli. Tutte le carni

essiccate, affumicate o salate, sono meno nutrienti delle carni stesse nel loro stato naturale.

Le uova sono del pari ricche di albumina; in esse rinvengonsi ancora dei sali a base di Fosforo. Il latte consta di caseina, di burro (ambedue materie albuminoidi), di zucchero, di sali; tanto le uova quanto il latte, sono eccellenti alimenti. Il formaggio, che contiene quantità grandissime di materie nutritive (335 grammi di albumina e 240 grammi di grasso in un chilogrammo) sarebbe un alimento superiore a tutti gli altri, se certe sue proprietà irritanti non impedissero di essere ingerito in grandi quantità.

Il pane deve le sue proprietà nutrienti al glutine, materia azotata; ma il Carbonio vi predomina (in 100 parti, 80 sono di Carbonio, 1 d'Azoto). Nutrendosi di *solo pane*, si fornirebbero facilmente all'organismo i 300 grammi di Carbonio da eliminarsi ogni giorno; ma per somministrare i 20 grammi d'Azoto, ci vorrebbero per lo meno 2 chilogrammi di pane ogni 24 ore, quantità enorme, come ognun vede. Nella carne invece le proporzioni fra il Carbonio e l'Azoto sono le seguenti: in 100 parti, 12 sono di Carbonio e 3 d'Azoto; nutrendosi di *carne sola*, si ripararebbe alla perdita dei 20 grammi d'Azoto con circa 6 o 700 grammi di questo alimento; ma per fornire i 300 grammi di Carbonio sarebbero necessarî circa 2 chilogrammi e mezzo di carne, quantità che nessuno stomaco sarebbe capace di digerire. Questi esempî e queste cifre provano, colla massima evidenza, come sia assolutamente necessario nell'alimentazione unire le sostanze azotate a quelle che non lo sono, non potendosi mantenere la vita, nè con le une, nè colle altre *esclusivamente* amministrate. Così fu dimostrato che l'amido o fecola, le gomme, gli zuccheri, ecc., alimenti che da alcuni furono detti *respiratorî*, e che sono quelli che chiamammo idro-carbonati, somministrati per esclusivo cibo a dei Cani, ne produssero, dapprima il dimagramento, poi la morte nello spazio di un mese all'incirca. Gli stessi animali, nutriti esclusivamente con sostanze albuminoidi, dette ancora *plastiche*, come albumina, fibrina, caseina, colla, ecc., morirono in tre mesi. Un Inglese, per nome Stark, volle nutrirsi esclusivamente con pane ed acqua per quarantacinque giorni, e perdette quattro chilogrammi di peso; poi, con pane e zucchero per quattro settimane, ed altre

tre settimane con pane ed olio d'oliva, ma finì col morire per marasmo.

In quanto agli alimenti di natura vegetale, è da osservarsi che non mancano anche fra essi quelli contenenti i principî albuminoidi; ma questi principî sono in condizioni spesso poco favorevoli ad essere assorbiti dall'organismo, o accompagnati da certe materie, le quali ne rendono impossibile o per lo meno difficile l'uso. In essi l'albumina è contenuta di frequente, sia in cellule, sia in buccie o membrane vegetali, le quali mancano di proprietà nutritive, ed essendo introdotte nel canale digerente, vi formano un cumulo eccessivo di materie fecali, o come dicesi di *capo morto*. Per questa ragione, le sostanze vegetabili convengono bene agli animali dotati di un lunghissimo intestino, come sono i Ruminanti, perchè in un lungo tragitto di esse possa estrarsene tutto quanto havvi di assimilabile. Inoltre certi alimenti vegetabili contengono troppo scarsa quantità di principî nutritivi; per citarne un esempio, volendo nutrirsi con sole Patate e trovare in esse i 120 grammi d'albumina, necessarî alla giornaliera riparazione dell'organismo esausto, ci vorrebbero non meno di *sei chilogrammi* di quel tubero. Molto nutritivi invece sono i semi delle piante leguminose, come Fagioli, Piselli, Fave, Lenticchie, ecc., i quali contengono la sostanza albuminoide in grande proporzione; solo bisogna avvertire di separarli, per quanto è possibile, dalla scorza, il che sta in armonia colla osservazione fatta sopra.

Meno dei semi delle piante Leguminose, ma pure assai provvisti di materia azotata, sono i semi delle Graminacee, come Frumento, Orzo, Maïs o Grano turco, Avena, Segale, Riso, ecc., della farina fatta col grano o Frumento già parlammo; essa è la più ricca in glutine, quindi in Azoto, vengono poi la Segale, l'Avena, l'Orzo, il Grano turco; l'ultimo di tutti è il Riso, il quale non contiene che il 50 per mille di albuminoidi. I cereali adoperati per l'alimentazione forniscono inoltre all'umano organismo quasi tutte le materie inorganiche, di cui abbisogna, cioè i 30 grammi giornalieri di principî minerali, da noi già accennati.

Le frutta, sebbene non dotate di molta proprietà nutritiva, si ricercano per soddisfare ad un precetto imposto all'alimentazione, quello delle varietà nei cibi. Alcune frutta sono utili

per lo zucchero che contengono, altre per la fecola o amido, altre ancora per gli acidi, e finalmente altre per le sostanze grasse; le prime chiamansi *zuccherine*, le seconde *feculacee*, le terze *acide*, le quarte *oleose*. Le frutta ben maturate e non troppo appassite sono un ottimo cibo.

I Funghi pure costituiscono un alimento nutritivo assai e di non troppo difficile digestione, purchè ben preparato. Relativamente ai Funghi, rimandiamo alle osservazioni da noi fatte su questi vegetabili nella Botanica.

Riguardo all'alimentazione, fa d'uopo osservare che ogni individuo deve regolarla, a seconda delle speciali condizioni in cui esso è posto, sempre però non allontanandosi di troppo dalle norme generali testè indicate. Così l'abitante dei paesi freddi fa grande uso di sostanze grasse, perchè è provato che con esse si accresce il calore del corpo, e così si rimedia all'eccessivo raffreddamento. Gli Esquimesi sono in questo caso; essi consumano dosi enormi di grasso. I popoli, come gl'Indiani, orientali, che mangiano grandi quantità di Riso, usano poca acqua e ingeriscono ancora Pesci, carne ed erbaggi; gl'Irlandesi che si nutrono di Patate, vi uniscono il latte ed il formaggio. Chi fa vita sedentaria, specialmente chi s'occupa a lavori intellettuali, si alimenta di preferenza di carne; l'abitante delle campagne, colui che mena vita attiva, che fa lavorare molto il suo sistema muscolare, può caricare impunemente il suo stomaco di cibi vegetali e di pane, mantenendo perfetto l'equilibrio fra la perdita e la riparazione, il che non potrebbe fare colla stessa alimentazione l'uomo di città.

Riguardo alle bevande, l'acqua è la principale e la più salubre; ma bisogna vedere se ha le proprietà volute per essere *potabile*. Un'acqua buona a bersi è quella, che offre limpidità, che non ha nè colore nè odore, che al palato produce una sensazione piacevole di fresco ed un leggero stimolo locale, che non ha una temperatura superiore ai 15 gradi centigradi, che tiene disciolta molta aria, e che non contiene una quantità troppo forte di sostanze saline (50 centigrammi in un litro). Anche l'acqua la più pura contiene dei sali, come possiamo assicurarcene, evaporando col calore una certa quantità di essa: rimane al fondo del vaso un deposito, più o meno abbondante: ciò avviene ancora per l'acqua piovana, sebbene quest'ultima

sia la più pura di tutte, ma cadendo d'ordinario sui tetti, prima di essere raccolta, vi discioglie sempre delle materie estranee. Se l'acqua scaturisce da rocce poco solubili, naturalmente conserva maggiore purezza ed è più leggera; se invece attraversa terreni, o rocce solubili, come sono le rocce calcaree, si carica di sali di Calce, e diviene impura e pesante, o *cruda*. Ciò vedesi principalmente nelle acque dei pozzi o delle cisterne. Un'acqua cruda cuoce male i legumi, non scioglie il sapone, e forma une crosta solida e spessa sulle pareti interne dei vasi, in cui si fa bollire. L'acqua impura diviene purissima colla distillazione, ma è impropria a servire di bevanda, non contenendo aria disciolta.

L'acqua può contenere ancora principî organici, sia vegetabili, sia animali, i quali le comunicano proprietà altamente nocive. È provato che dall'introduzione nel corpo di simile acqua possono svilupparsi e trasmettersi certe malattie terribili, come il tifo, il cholera ed altre. Pericolo siffatto si manifesta, quando si usi per bevanda dell'acqua stagnante, o quella di pozzi contenenti avanzi di piante o d'animali in decomposizione, o comunicanti per filtrazione con condotti di latrine, di acquai, di fogne o cloache, ecc. È quindi utile e grandemente commendevole l'antico sistema di condurre da punti remoti alle grandi città le acque salubri delle sorgenti, a mezzo di acquedotti, talvolta vere opere d'arte, come si possono ammirare a Roma, che è la città meglio provvista d'acqua potabile che si conosca. Il carbone è utile a disinfettare un'acqua malsana; e può giovare del pari a questo scopo la filtrazione attraverso a certi corpi porosi; questa precauzione si usa mettere in pratica a bordo dei bastimenti.

Dopo l'acqua, vengono le *bevande alcooliche*, come il vino, la birra, il sidro, l'alcoole, l'acquavite, ecc. Il vino, la birra ed il sidro contengono una quantità d'alcoole, che non oltrepassa il 20 %. Nei vini questa quantità oscilla fra il 6 ed il 20 %; oltre l'alcoole, il vino contiene zucchero, sali minerali, materia colorante, certi olî essenziali, costituenti l'aroma speciale. Bevanda siffatta, quando sia in perfetto stato di conservazione e contenga una discreta proporzione di alcoole, è ottima a riparare le forze e a dare tono e stimolo all'organismo. Bisogna però badare che il vino non abbia subìto dei cangiamenti, che in

esso avvengono naturalmente, e che non sia stato l'oggetto delle frodi di poco scrupolosi mercanti. Le alterazioni spontanee sono principalmente quelle prodotte dalla fermentazione acetica, di cui già parlammo, lo sviluppo delle muffe, che del pari accennammo a suo luogo, ecc. In quanto alle frodi, esse sono molto numerose, sia allo scopo di dare al vino il colore o la forza, sia allo scopo di mascherarne le cattive qualità, o di conferirgli la proprietà di conservarsi; basti il dire che si giunge persino a mescolarvi dei sali di Rame o di Piombo, in una parola se ne fa un veleno vero e proprio. Sebbene il vino buono e sano sia un'ottima bevanda, non se ne deve abusare, in quanto che l'uso smodato di esso produce l'ebbrezza, la quale ripetuta dà luogo ad alterazioni gravissime del sistema nervoso.

Moltissimi sono i principî contenuti nella birra, come alcoole, zucchero, gomma, un poco di glutine, albuminoidi, sali di Potassa, gas acido carbonico, sostanza amara ed aromatica del Luppolo, ecc.; la birra è dunque, purchè di buona qualità, una eccellente bevanda, sia perchè tonica, rinfrescante e leggermente stimolante, sia perchè nutritiva.

I liquori contenenti alcoole, come l'*acquavite*, e quelli fabbricati con varie essenze, come l'*anisetta* e simili, dei quali le classi povere fanno un grande abuso, sono bevande più perniciose che utili. Quelli che ordinariamente si spacciano in commercio, sono di pessima qualità, e talvolta si può dire che contengano delle sostanze venefiche; per questo l'uso quotidiano e smodato di tali liquori è causa di malattie gravissime, come indebolimento generale, paralisi, malattia speciale, detta *delirium tremens*, ebetismo. Ciò non vuol dire che l'alcoole sia un liquido dannoso all'umano organismo; anzi, introdottovi a piccole dosi, è sorgente di calore, quindi fa economia di albuminoidi e di grasso, eccita le vie digestive, e dà tono e attività al sistema nervoso. Bisogna però, affinchè si ottengano questi utili effetti, che il liquido alcoolico adoperato sia di ottima qualità, e che se ne faccia un uso moderatissimo. Giova poi avvertire che tali bevande spiritose sono assai più utili nei climi freddi che in quelli caldi.

Il *caffè* ed il *thè* si annoverano fra le bevande stimolanti, ai quali il corpo umano facilmente si abitua. Non convengono per altro a tutti i temperamenti ed in tutti i climi egualmente.

Certo è che l'uno e l'altro agevolano la digestione, danno attività alla circolazione ed al sistema nervoso, ed offrono certi vantaggi, specialmente agli abitanti dei paesi freddi e umidi, ed alle persone occupate in lavori intellettuali. L'abuso di essi però produce una soverchia eccitabilità nervosa, dell'insonnia, delle palpitazioni di cuore, ecc.

188. Norme per la cura di alcuni casi più comuni di avvelenamento. — Introducendo nello stomaco delle sostanze, sia come alimenti, sia come rimedî, può avvenire che esse abbiano proprietà venefiche; uno sbaglio, un'alterazione subìta da tali materie nei vasi di terra o di rame in cui furono preparate, ed altre cause, possono dare origine ad un avvelenamento. È sempre utile cosa l'avere delle norme da applicarsi in simili casi, sopra tutto quando sia difficile ed anche impossibile il procurarsi l'assistenza immediata di un medico.

I precetti generali da seguirsi, tutte le volte che uno si trovi in presenza di un qualche caso di avvelenamento, sono i seguenti, come li togliamo dal *Vademecum di tossicologia* del Prof. Agnolesi:

1° Fare allontanare le persone estranee, quindi rimuovere il paziente dalla stanza, o cambiare l'aria della medesima, supposto che l'avvelenamento fosse prodotto da gas o vapori racchiusi nella stanza;

2° Favorire i vomiti, sia coi mezzi meccanici (introducendo nella faringe le dita o le barbe di una penna), sia somministrando bevande albuminose, astenendosi però dall'uso dell'olio, se è sconosciuta la natura del veleno. Serbare con diligenza i primi vomiti;

3° Se i mezzi meccanici (sempre preferibili) e le bevande albuminose non sono sufficienti ad ottenere il vomito, si ricorra all'*ipecacuana*, alla dose di un grammo o due, al tabacco da naso (una o due grosse prese in un mezzo bicchiere d'acqua tiepida), ed anche alla senapa polverizzata (uno o due cucchiaini da caffè). Astenersi dagli emetici minerali;

4° Far prendere al paziente tutte quelle sostanze, che sono atte a mitigare l'azione del veleno, o ad involgerlo, e che si trovano presso tutte le famiglie, come uova, chiare d'uova sbattute in acqua tiepida, unite a qualche cucchiaiata di ranno, o senza di questa; soluzione carica di sapone, sia

sola, sia mescolata con fiore di farina; amido cotto, latte e simili;

5° Custodire con cura i residui (se esistono) del preso o propinato veleno, e di qualsiasi altra cosa sospetta, per mostrarli al medico.

Esposte così le norme generali da osservarsi, indicheremo quali sono i mezzi più efficaci a combattere alcuni fra i veleni più conosciuti, tenendo sempre per iscorta il *Vademecum* sopra indicato.

a) *Funghi venefici.* — Non si deve prestare fede all'efficacia del sale e dell'aceto, i quali possono invece favorire l'assorbimento del principio venefico, disciogliendolo. Unico rimedio è un emetico composto di *ipecacuana* polverizzata (grammi 1 a 2 secondo l'età), e solfato di soda (grammi 30), il tutto sciolto in un bicchiere d'acqua. L'azione dell'emetico dev'essere coadiuvata da clisteri oleosi e da bevande pure oleose in abbondanza. Gioveranno eziandio le pozioni con laudano, con alcoole, con etere, ecc., secondo i varî casi;

b) *Narcotici* (oppio, morfina, bella-donna, giusquiamo, ecc.). — Tannino (grammi 5) sciolti in grammi 100 di acqua ordinaria; unirvi siroppo di cedro o di gomma (grammi 50), da somministrarsi tutto in una volta. Si può ancora ricorrere all'iodio (centigrammi 20), o all'ioduro di potassio (centigrammi 40);

c) *Acidi minerali* od *organici* (solforico, nitrico, cloridrico, ossalico, fenico, ecc.). — Magnesia idrata o caustica (da 30 a 50 grammi sospesa in acqua freddissima). Soluzione di sapone molto carica. Uova o chiare sbattute in acqua comune, olio; e questi non già come antidoti, ma come ammollienti e lubrificanti. Evitare l'uso dei carbonati;

d) *Alcali* (potassa, soda, calce, barite, ecc.). — Aceto comune, per quanto si può, di buona qualità. Acido tartarico e citrico allungati con acqua freddissima. Limonata, alla quale si aggiungono alcune goccie di acido solforico, e questo specialmente per combattere l'azione della barite. Come lubrificante usasi l'albume d'uovo, ed anche l'olio d'oliva;

e) *Composti metallici* (di rame, di piombo, di stagno, di zinco, di mercurio, ecc.). — Solfuro di ferro idrato e magnesia idrata (grammi 100 dell'uno e dell'altra), da somministrarsi a

cucchiaiate; oppure adoperare la magnesia caustica (50 grammi stemperati in 200 grammi d'acqua distillata).

Soluzione satura di sapone (grammi 500) unita a farina di grano (grammi 30), da somministrarsi a mezzi bicchieri per volta; e ciò specialmente quando si tratta di veleni mercuriali (sublimato corrosivo, ecc.), nel qual caso si ricorre ancora con vantaggio all'albume d'uovo, con carbonato di soda o con ranno.

Per i composti del rame però non si deve ricorrere a quest'ultimo mezzo. Nel caso di avvelenamento colla così detta *pietra turchina* (solfato di rame), bisogna evitare l'uso dell'olio e d'altri corpi grassi, perchè sono solventi del veleno;

f) *Antimonio e suoi composti* (emetico). — Oltre il solfuro di ferro giova il tannino (grammi 5 in 200 grammi di acqua ordinaria, unito a grammi 50 siroppo di gomma), da somministrarsi a cucchiaiate senza interruzione. È ben giustificata la pratica di far bere, in questo caso, dei decotti molto carichi di scorza di Querce, di Castagno, e generalmente di vegetabili, che contengono molto tannino;

g) *Arsenico e suoi composti* (polvere insetticida, pasta da topi). — Contro l'acido arsenioso, o *arsenico bianco*, giova l'idrato di sesquiossido di ferro gelatinoso bruno, di recente preparato (grammi 100), da somministrarsi a cucchiaiate, come farinata e senza interruzione. Dopo mezz'ora facilitare o provocare i vomiti.

Per il *verde di Scheele* (arsenito di rame) e per gli altri composti arsenicali, si ricorre al solfuro di ferro idrato (100 grammi), da farsi prendere a cucchiaiate; dopo mezz'ora provocare i vomiti;

h) *Azotato d'argento* (pietra infernale). — Oltre la cura indicata all'articolo (*e*), gioverà, in questo caso, la soluzione carica di sale da cucina, o l'acqua di mare, come pure si prescriveranno le acque saline purgative. Favorire i vomiti, e somministrare quindi latte e bevande mucilaginose;

i) *Iodio* (tintura alcoolica di iodio per frizioni). — Soluzione di sapone (grammi 500), oppure albumina di n. 5 uova, carbonato di soda (grammi 20); il tutto in grammi 500 di acqua ordinaria;

k) *Fosforo e fiammiferi*. — Se poco dopo l'ingestione

del veleno, somministrare abbondanti bevande albuminose, con magnesia idrata, o caustica, e provocare il vomito con tutti i mezzi possibili; se varie ore dopo l'introduzione della sostanza venefica, ricorrere ad un energico vomitivo, per vuotare stomaco ed intestini ed impedire l'ulteriore assorbimento del veleno. Evitare l'uso dell'olio ed altri corpi grassi;

l) *Acido prussico* (mandorle amare, foglie di Lauro-ceraso, acqua coobata di Lauro-ceraso, essenza di mandorle amare, ecc.). — Solfato di ferro, e ad intervalli di cinque minuti far prendere carbonato di soda (grammi 10), sciolti in acqua (grammi 50);

m) *Cantaridi* (pasta da vescicanti). — Amministrare abbondanti bevande albuminose e mucilaginose, e provocare il vomito ripetutamente. Vuotare gl'intestini con purganti salini, o con manna e sena, o con clisteri di miele, evitando l'uso dell'olio;

n) *Liquori alcoolici* (alcoole, rhum, acqua-vite). — Ricorrere al vomitivo (*ipecacuana* polverizzata, grammi 2, e solfato di soda, grammi 80). Vuotato lo stomaco, fare ingerire forti infusi di caffè e di china; ed anche qualche goccia di ammoniaca nell'acqua, o qualche grammo di acetato di ammoniaca. Far bere molta acqua fredda.

CAPITOLO III.

Descrizione dei più importanti minerali e delle roccie più comuni. Applicazioni all'Agricoltura.

189. Minerali e roccie — Caratteri dei minerali. — Tutta la massa terrestre, come imparammo dalla Chimica, risulta da circa 70 corpi semplici, variamente combinati ed aggruppati fra loro. Tali combinazioni hanno dato origine a tutti i composti inorganici, che chiamiamo col nome di *minerali*, avvertendo però che alcuni di questi offrono manifeste le proprietà dipendenti dalla loro ben definita composizione chimica, e si presentano quasi sempre a noi con forme regolari e geometriche, che già dicemmo chiamarsi *cristalli;* mentre altri non si mo-

strano se non che in grandi masse, e non mai, come i primi, in individualità isolate: di più essi risultano quasi sempre da miscugli poco omogenei, senza una definita forma cristallina. Ai primi si dà il nome di *minerali semplici;* ai secondi quello di *roccie*. Occupasi la *Mineralogia* di descrivere i minerali semplici, nelle loro proprietà chimiche o fisiche, e di classificarli. Lo studio poi delle roccie, le quali non offrono importanza per sè sole, ma per le attinenze che hanno colla massa terrestre, e per il loro modo d'origine e di formazione, è l'obbietto della *Geologia*. Suol chiamarsi *Litologia* la parte della scienza mineralogica, che studia le roccie considerate in se stesse. Tali scienze hanno fra loro un nesso intimo, e trovano due potenti ausiliarie nella Chimica e nella Fisica, le quali in ultima analisi si possono considerare come le scienze *madri* di tutte le altre.

Per potere distinguere un minerale dall'altro, fa d'uopo avere dei criterî ben definiti; questi si dicono *caratteri* dei minerali. Generalmente si sogliono dividere in due categorie, quelli *fisici* e quelli *chimici*. I caratteri fisici sono la forma, la struttura, la frattura, la durezza, la tenacità, il peso specifico, le proprietà ottiche, le proprietà elettriche, quelle magnetiche, ecc. Taluni chiamano caratteri fisici *organoleptici* il sapore, l'odore, la sensazione che producono al tatto. I caratteri chimici consistono nel modo, col quale il minerale si comporta coi varî reagenti, e non possono essere constatati, se non per mezzo di una accurata analisi chimica. Il mineralogista adunque deve essere anche un abile chimico.

190. Cristalli — Sistemi cristallini — Agglomeramenti di cristalli — Dimorfismo — Isomorfismo. — Incominciando dalla forma, diremo che essa può essere *regolare* o *irregolare;* sono regolari le forme cristalline, irregolari tutte le altre. Parlando delle proprietà dell'acqua, facemmo cenno della cristallizzazione per *via umida*. Vi è ancora la cristallizzazione per *via secca;* così fondendo col calore un corpo, come Solfo, Bismuto, ecc., e lasciandolo lentamente raffreddare finchè si ottenga una crosta, e versando, da un foro fatto in questa, il liquido non per anche solidificato, si trovano dei cristalli che tappezzano l'interno del vaso, ove avvenne la fusione. Una simile operazione dicesi *decantazione*. Si può ancora ottenere un deposito di piccoli cristalli,

riducendo in vapore un solido, come l'Iodio, l'Arsenico, ecc., e ricevendo il vapore stesso sopra un corpo freddo. Un tal pro-

Fig. 416. Cristalli minerali.

cesso dicesi di *sublimazione*. In natura si hanno innumerevoli minerali cristallizzati, che si formarono certamente o per soluzione, o per fusione, o per sublimazione, non essendo sul globo terrestre mancate le cause atte ad ottenere simili effetti, come vedremo nel seguito.

Fig. 417. Assi dei cristalli.

Ogni cristallo (fig. 416), è un poliedro che offre *facce, spigoli* ed *angoli;* non ce n'è alcuno che non abbia nella sua integrità almeno quattro faccie e sei spigoli. Le faccie sono superficie piane che limitano il cristallo; gli spigoli sono rette determinate dall'incontro di due faccie contigue; gli angoli sono il punto d'incontro di tre faccie almeno. Si chiamano elementi *omologhi* o *corrispon-*

denti di un cristallo quelli, che si offrono con una precisa concordanza in ogni loro parte, e che sono egualmente distanti da un punto interno, detto *centro*. Per meglio determinare i cristalli, si immaginarono delle rette, chiamate *assi* (fig. 417), che passano per il centro e raggiungono colle loro estremità i punti omologhi di due elementi opposti: quindi vi sono assi che collegano i centri di due faccie opposte; quelli che vanno dal vertice di un angolo solido al vertice di un altro angolo solido opposto; altri ancora che congiungono la metà di due spigoli opposti. Si suole scegliere fra gli assi uno speciale, che si pone verticale, e che dicesi asse *principale*, mentre gli altri chiamansi *secondarî*. Bisogna fare grande attenzione all'inclinazione degli assi, ed alla posizione delle faccie rispetto agli assi cristallogra-

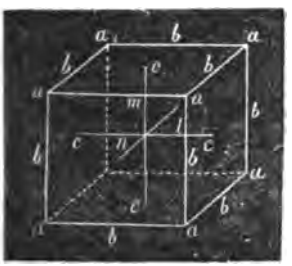


Fig. 418. Sistema monometrico.

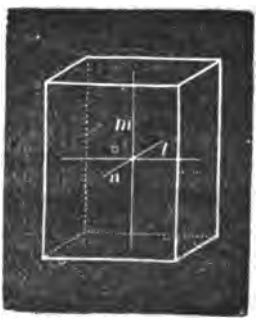


Fig. 419. Sistema dimetrico.

fici. Qualsiasi cristallo, purchè non abbia subìto l'influenza di cause perturbatrici, presenta sempre faccie piane, spigoli rettilinei ed angoli non rientranti. Sono però comunissime in natura le forme cristalline incomplete, obliterate, alterate in svariatissime guise. Si chiamano *goniometri* gli strumenti adoperati dai cristallografi per la misura degli angoli dei cristalli.

Osservando la immensa varietà di minerali cristallizzati, parrebbe che dovesse essere impossibile il classificare tutte le forme così diverse, che essi presentano. Si sono tuttavia ridotte a sei categorie, o *sistemi*, cioè: 1° ha per tipo il *cubo*, ed è caratterizzato da 8 assi eguali, disposti ad angolo retto od ortogonali (sistema *monometrico*) (fig. 418); 2° ha per tipo il *prisma retto a base quadrata*, con tre assi ortogonali, due dei quali

sono eguali (sistema *dimetrico*) (fig. 419); 3° ha per tipo il *prisma retto a base rettangolare*, con 3 assi ortogonali tutti ineguali (sistema *trimetrico*) (fig. 420); 4° ha per tipo il *romboedro*, con 3 assi obliqui tutti eguali ed egualmente inclinati

Fig. 420. Sistema trimetrico.

Fig. 421. Sistema romboedrico.

l'uno sull'altro (sistema *romboedrico*) (fig. 421); 5° ha per tipo il *prisma obliquo a base rettangolare* o *romboidale*, con 3 assi obliqui, due dei quali sono eguali ed egualmente inclinati sul

Fig. 422. Sistema monoclino.

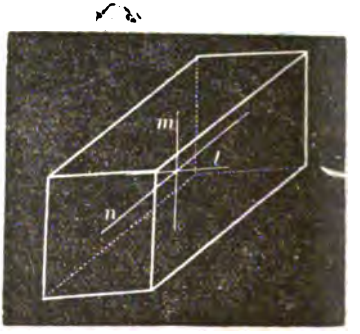


Fig. 423. Sistema triclino.

terzo (sistema *monoclino*) (fig. 422); 6° ha per tipo il *prisma obliquo a base di parallelogrammo obliquangolo*, con 3 assi tutti ineguali ed inegualmente inclinati l'uno sull'altro (sistema *triclino*) (fig. 423).

I mineralogisti distinguono nei cristalli le forme *semplici* e

le *derivate;* le prime risultano sempre da faccie omologhe, cioè appartenenti alla stessa specie; non così le seconde, che provengono dalle forme semplici, o *tipiche*, alle quali furono smussati gli angoli o gli spigoli. Così, ad esempio, smussando gli angoli ad un ottaedro, fintantochè si facciano scomparire totalmente le sue faccie, si ottiene un cubo; smussandone gli spigoli, si arriva al dodecaedro romboidale. Troncando invece gli otto angoli solidi di un cubo, si ricostruisce l'ottaedro, ecc.

Gli agglomeramenti di cristalli si conoscono col nome di *ammassi*, di *arnioni*, di *ciottoli*, di *stalattiti*, ecc., ecc. Gli ammassi sono accumulamenti di qualche minerale in una roccia; possono essere di dimensioni variabili. L'ammasso è detto *lente* o *amigdala*, secondo che assume la forma lenticolare o l'amigdaloide, cioè di mandorla. Gli arnioni sono masse non molto grandi, di forma arrotondata, liscie o rugose all'esterno. Se l'arnione è all'esterno scabro ed irregolare, ed offre nell'interno una cavità contenente cristalli, chiamasi *geòde*. I ciottoli sono minerali abbastanza duri, da resistere all'azione delle acque, e da queste trascinati ed arrotondati. La forma *stalattitica* vedesi nelle caverne, sotto l'aspetto di coni più o meno regolari; torneremo a parlarne. Dicesi forma *pisolitica* quella offerta dalla riunione di molti globetti, simili a piselli; essa formasi sopra tutto nelle cascate d'acqua, contenente disciolte delle materie minerali. Dello stesso genere è la forma *oolitica*. Se i cristalli sono piccoli, aghiformi, e si depositano in disposizione raggiata, o simile ad infiorescenza, si ha la forma *dendritica*. Si dicono cristalli *geminati* quelli, che si congiungono in numero di due per una delle loro faccie, in modo da prendere una posizione eguale e simmetrica sulle loro faccie di unione.

Lo stesso minerale cristallizza d'ordinario sempre nella medesima forma, cioè secondo il medesimo sistema cristallino. Vi sono però dei corpi, che cristallizzano, ora in un sistema, ora in un altro, a seconda delle cause che determinarono la cristallizzazione; tali corpi sono detti *dimorfi* e chiamasi *dimorfismo* questa particolarità da essi offerta. Per citare un esempio, il Solfo, ottenuto per via umida, cristallizza in ottaedri a base romboidale; ottenuto per via secca o ignea, cristallizza invece in prismi obliqui a base romboidale. Vi sono corpi, assai rari, che cristallizzano in più di due sistemi, e sono detti *polimorfi*.

Tutti i minerali aventi la stessa forma cristallina, sebbene diversi nella composizione chimica, si denominano *isomorfi*. Si chiamano forme *pseudomorfiche* quelle che assume un minerale, modellandosi sopra un altro, o dentro ad un altro. Talora ciò avviene per *incrostazione;* tal altra per lenta trasformazione chimica; così il solfuro di Ferro *(Pirite)*, che cristallizza in cubi, si trasforma in ossido di Ferro idrato, conservando la primitiva forma, sebbene l'ossido di Ferro idrato cristallizzi nel sistema romboedrico, e che esso non sia dimorfo.

191. Altri caratteri fisici dei minerali. — Dopo la forma, altri caratteri fisici aiutano a riconoscere i minerali. La struttura, cioè il modo con cui le loro particelle costitutive sono aggregate, merita considerazione per parte del mineralogista. Molto bene si riconosce la struttura di un minerale dalla sua *frattura*. Le principali sorta di struttura sono la *laminare*, in laminette sottili e parallele fra loro; la *capillare*, in filamenti sottilissimi e flessibili; la *fibrosa*, in prismetti allungati e resistenti; se questi prismetti si presentano più grossi e somiglianti a bastoncelli, si ha la struttura *bacillare;* la *raggiata*, se i piccoli prismi si dirigono convergendo verso un punto; la *granulare*, a granellini più o meno minuti; la *compatta*, in cui non si veggono nè lamine, nè fibre, nè interstizi, ma un tutto omogeneo e compatto; la *saccaroide*, somigliante a zucchero in pergamena; la *vetrosa*, la *resinosa*, somiglianti al vetro, alle resine; la *ceroide*, a cera, ecc. La frattura è detta *concoide*, quando il minerale spezzato offre una superficie liscia, foggiata ad incavi circolari concentrici.

La *durezza* è pure un carattere di non poco valore. S'intende per durezza la proprietà di un minerale di essere più o meno facilmente intaccato, o *scalfito*, da un altro. Si è formata una scala di corpi disposti secondo l'ordine crescente della loro durezza; eccola: 1° *Talco*, 2° *Gesso*, 3° *Calcite*, 4° *Fluorite*, 5° *Apatite*, 6° *Felspato*, 7° *Quarzo*, 8° *Topazio*, 9° *Corindone*, 10° *Diamante*.

Così vedesi che il corpo più duro di tutti è il Diamante; tant'è vero che, non potendo essere scalfito da nessun'altra sostanza, fa d'uopo lavorarlo colla stessa sua polvere. I varî gradi di durezza di un minerale si constatano, paragonandoli a quelli dei corpi contenuti nella precedente scala.

Per *fragilità* s'intende l'attitudine di un minerale ad essere più o meno facilmente spezzato a colpi di martello; se il minerale resiste a tale azione meccanica, dicesi *resistente*. Talvolta i minerali cristallizzati si lasciano dividere in lamine, secondo certe speciali direzioni, o piani; tal modo di divisione chiamasi *sfaldatura (clivaggio)*.

Il peso specifico di un corpo, come avemmo luogo di vedere nella Fisica, si trova stabilendo un rapporto fra il peso di un certo volume di quel corpo ed il peso di un eguale volume d'acqua distillata, alla temperatura di 4 gradi centigradi. I fisici posseggono dei metodi ingegnosi per la ricerca dei pesi specifici. Ora il peso specifico è un carattere molto importante dei minerali.

Riguardo ai caratteri ottici, citeremo il *colore*, la *lucentezza* più o meno spiccata, l'aspetto *metallico*, *vitreo*, *cereo*, *resinoso*, *grasso*, ecc., tutte denominazioni facili a intendersi. Vi sono minerali, che lasciano passare la luce *(trasparenti* o *diafani)*, altri che lasciano passare la luce, senza permettere di distinguere gli oggetti, *(translucidi)*; se ridotti in lamine sottili trasmettono un poco di luce, *(pellucidi)*; tutti gli altri, che s'oppongono al passaggio dei raggi luminosi, diconsi *opachi*. Sono del pari proprietà ottiche l'*iridescenza*, per cui certe superficie esterne o interne dei minerali mostrano i colori dell'iride; l'*opalescenza*, offerta dalla pietra preziosa, detta Opale, e da altre sostanze, consistente in bei riflessi mutevoli a seconda della posizione del corpo; il *gatteggiamento*, che offre certi bagliori somiglianti al luccicare degli occhi del gatto nell'oscurità; l'*aventurinamento*, con una infinità di punti luccicanti, come vedesi nella così detta *Aventurina*, fabbricata per la prima volta nelle vetrerie di Murano. Vi sono non pochi minerali, che deviano i raggi luminosi, dando luogo al fenomeno della *rifrazione*; alcuni poi, oltre a deviare un raggio, lo dividono in due raggi distinti, come si vede nello *Spato calcare*; questa proprietà dicesi di *doppia rifrazione*, e simili corpi chiamansi *birifrangenti*. Di questi fatti, come pure della *polarizzazione* della luce offerta da alcuni minerali, tenemmo parola nella Fisica. La *fosforescenza* e la *fluorescenza* sono del pari caratteri ottici; queste proprietà consistono nel tramandare la luce, che fanno nella oscurità alcune sostanze, dopo essere state riscaldate o esposte al sole.

Il *policroismo* è la proprietà offerta da taluni corpi di presentare colore diverso, a seconda che guardansi per riflessione, o per trasparenza.

Non ci fermeremo sui caratteri elettrici e magnetici dei minerali, sia perchè non hanno una importanza grandissima, sia perchè ce ne occupammo nella Fisica.

I caratteri fisici-organoleptici sono relativi al tatto, all'odore, al sapore, ecc. Riguardo al tatto, un minerale può dare una impressione più o meno viva di freddo, quando si tocca, secondo che è buono o cattivo conduttore del calore. Alcuni producono sulla mano l'impressione di grasso, di saponaceo, altri di ruvidezza, di asprezza; ve ne hanno che, posti in contatto della lingua, vi si attaccano *(allappamento)*; per ciò vi sono corpi *dolci*, *untuosi*, *aspri* al tatto, *aderenti* alla lingua, ecc. Per mezzo dell'odore si riconoscono pochi minerali, tranne l'Arsenico, il Solfo e piccolo numero di altri; lo stesso dicasi del sapore, il quale non appartiene se non ai corpi solubili nella saliva, come ad esempio il sal marino, i sali di Magnesia, ecc.

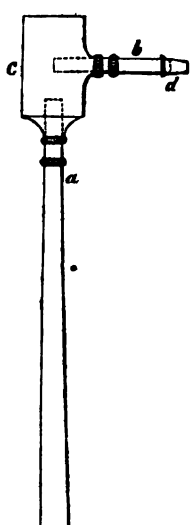


Fig. 424.
Cannello ferruminatorio.

192. Caratteri chimici dei minerali — Giacimento dei minerali. — Per riconoscere la natura di un minerale, quando non bastano i caratteri fisici da noi enumerati, fa d'uopo ricorrere all'analisi chimica, sia *qualitativa*, sia *quantitativa*; queste analisi si compiono col calore, cogli acidi ed altri reagenti, coll'acqua, ecc., cioè per via secca o per via umida. Per tali assaggi il mineralogo è provvisto di un piccolo mortaio d'agata, di un martellino, d'una lampada ad alcoole ed altra ad olio con grosso lucignolo, di pinzette colle estremità in Platino, di diverse capsule di vetro o di porcellana, di tubi, sia chiusi da un lato, sia aperti ai due capi, di reagenti solidi e liquidi, e finalmente, e anzi tutto, del così detto *cannello ferruminatorio*, del quale fa un uso quasi continuo.

Il più semplice cannello risulta da un tubo allungato, di

forma leggermente conica, ricurvo all'uno dei capi, ed ivi provvisto di un piccolo foro. Il cannello perfezionato del mineralogista (fig. 424) reca l'estremità *bd* in Platino, affinchè resista all'alto calore, ed è munito nel punto, ove il cannello si ripiega, di una specie di serbatoio *c*, destinato a raccogliere i vapori acquei tramandati dall'operatore nell'atto della espirazione. Si soffia colla bocca in *a* entro il cannello, e dirigesi il soffio obliquamente sulla fiamma di una lampada (fig. 425), in guisa da farvi giungere in breve tempo una grande quantità di Ossigeno, il che deve necessariamente attivare la combustione, e per conseguenza accrescere la quantità del calore sviluppato. Chiamasi *dardo* la fiamma obliqua, ottenuta soffiando sopra di essa col cannello.

Fig. 425. Uso del cannello.

La fiamma ha proprietà preziose per lo studio dei minerali. In essa si debbono distinguere due parti (fig. 426), l'esterna e la interna: quella esterna *b* è la più luminosa, ed ivi la temperatura è elevatissima, per essere essa in contatto diretto coll'Ossigeno dell'aria; tenendo un corpo in quella parte della fiamma, esso si ossida, quindi dicesi parte *ossidante*. La parte interna poi *a*, è poco luminosa, e la temperatura non vi è elevata, perchè male vi giunge l'Ossigeno dell'aria; tenendo in essa un corpo, esso perde l'Ossigeno che conteneva: quella è la parte *disossidante*.

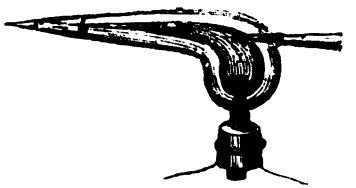


Fig. 426. Fiamma.

Portando un pezzetto di Piombo nella parte esterna del dardo, si trasforma presto in una massa terrosa, che non è altro che ossido di Piombo; portando questo ossido nell'interno del dardo stesso, si ripristina il Piombo metallico. Si vede facilmente qual partito possa trarre da questo semplice strumento il mineralogista.

Il cannello ferruminatorio è inoltre un mezzo eccellente per constatare la varia fusibilità dei minerali; si traggono ancora caratteri assai importanti dal modo col quale la fusione avviene, dai gas che si svolgono nell'atto dell'arroventamento, dal colore della fiamma, ecc., ecc.

Prima di passare alla descrizione dei minerali, diremo del loro *giacimento*, cioè del posto, che occupano nella crosta terrestre, e in mezzo alle masse solide che la compongono, e che chiamansi *roccie*. Di queste parleremo a suo luogo. Il giacimento dei minerali può essere a *strati*, ad *ammassi*, a *filoni* ed a *rene*. Gli strati sono d'ordinario d'origine acquea e di una estensione spesso indeterminata. Gli ammassi sono depositi irregolari, di struttura cristallina; se sono piccoli, diconsi *arnioni*, *noduli* e *nocciuoli*. Questi noduli, se formati d'Oro o Platino, chiamansi *pepiti*. I filoni sono costituiti da minerali, spesso metallici, che s'introducono nelle fenditure esistenti framezzo alle roccie della corteccia terrestre. I filoni spesso si ramificano, e le più sottili diramazioni di essi sogliono chiamarsi vene. Se un minerale non ha giacimento suo proprio, dicesi *disseminato*.

198. Classificazione dei minerali — Carbonio. — Si conoscono circa mille specie minerali, delle quali noi dovremo in modo succinto descrivere le più comuni e le più importanti, avuto riguardo specialmente alle specie italiane. Nella nostra breve enumerazione e descrizione, seguiremo la classificazione di Dufrenoy, secondo la quale tutti i minerali sono distribuiti in sei classi, cioè: 1ª *Corpi semplici mineralizzatori;* 2ª *Sali alcalini;* 3ª *Terre alcaline o no;* 4ª *Metalli;* 5ª *Silicati*, sia ànidri sia idrati; 6ª *Combustibili.*

Fra i minerali della prima classe prenderemo a considerare il *Carbonio*, il *Silicio*, il *Boro* ed il *Solfo*. Dicemmo già che il Carbonio rinviensi allo stato purissimo nel Diamante, il quale, come ognun sa, è la più bella pietra preziosa che si conosca. Esso trovasi cristallizzato in ottaedri, nei così detti terreni

d'alluvione, e di recente formazione, prodotti da scoscendimenti o franamenti; la maggior parte dei Diamanti provengono dal Brasile, ma se ne trovano ancora nell'isola di Borneo ed in Siberia. Sono celebri i Diamanti di straordinaria grossezza, come il *Gran Mogol*, il *Koh-i-noor* (Montagna di luce), il *Reggente* di Francia (fig. 427), quello dell'Imperatore delle Russie, ecc.. Il peso dei Diamanti si valuta in *carati*, e il carato vale 212 milligrammi. Il Diamante è il corpo più duro che si conosca, come sappiamo; colla polvere di Diamanti neri, posta sopra una lastra d'acciaio unta d'olio, si lavora, dandogli la forma di *rosa* o di *brillante*. Il Diamante, assoggettato ad un altissimo calore, si infiamma e brucia con fiamma azzurra, convertendosi in gas acido carbonico; questo esperimento fu fatto per la prima volta a Firenze dagli Accademici del Cimento nel 1694, e ripetuto poi da altri.

Fig. 427 Il Reggente di Francia. (grandezza naturale).

Il Diamante rifrange fortemente la luce; il suo peso specifico è circa tre volte e mezzo quello dell'acqua. Il Carbonio trovasi più o meno puro in molti altri corpi naturali, che studieremo nella classe sesta.

194. Silicio — Boro — Solfo. — Il *Silicio* abbonda in natura combinato coll'Ossigeno, e forma un acido minerale, detto *silicico*, o anche *Silice*, comunemente poi *Quarzo, Cristallo di monte, Cristallo di rocca*. È un bel minerale, che occupa il posto 7 nella scala della durezza, avente peso specifico fra 2,6 e 2,8, infusibile al cannello, cristallizzato nel sistema romboedrico, ma spesso assumente la forma di prismi esagoni, sormontati da piramidi a sei faccie, tre delle quali sono spesso più grandi delle altre. Variabilissimo è il volume di tali cristalli (V. fig. 416); ve ne hanno dei microscopici e dei giganteschi, e fra questi si cita uno conservato a Roma, che pesa 870 libbre; i più belli vengono dal Gottardo.

Il Quarzo si offre ancora con struttura compatta, in ciottoli con frattura scheggiosa, granulare, ecc. Ordinariamente

è trasparente ed incoloro *(Quarzo ialino)*; ma combinato col Manganese, si offre di un bel colore violaceo *(Ametista)*; coll'ossido di Ferro, giallo *(falso Topazio)*; con Bitume, bruno *(Quarzo affumicato)*; con Mica, di color d'oro a pagliuzze *(Quarzo aventurina)*, ecc. Si chiama *Agata* una varietà di Quarzo pellucido, offrente strati concentrici di vario colore, la quale poi distinguesi in parecchie sotto-varietà, come il *Calcedonio*, bianco-azzurrognolo o grigio di perla; la *Corniola* o *Cornalina*, rossiccia, rosso-carneo, bruna; il *Crisoprasio*, tinta verde-chiara; la *Sardonica*, ranciato o scuro; l'*Eliotropio* o *Diaspro sanguigno*, verde-scuro, con macchiette rosse come di sangue, ecc.

Tra i *Diaspri* si deve porre la così detta *Pietra di paragone*, con cui si saggia l'Oro, e che componesi di Quarzo contenente del Carbonio, ed è nera; l'*Onice*, a strati alternanti, di colori diversi e sfumati. Tutte queste pietre si levigano e poliscono per formarne oggetti di ornamento, come anelli, pendenti, ecc., e per la fabbricazione dei mosaici di Roma e Firenze, unici al mondo; coll' Agata si fanno mortai, pietre per brunire. L'Onice adoperasi per i *camei*, sfruttandosi gli strati di diverso colore che essa presenta.

Altre varietà di Quarzo sono la *Selce* o *pietra focaia*, il *Tripolo*, il *Quarzo resinite*, ecc. La Selce servì per lungo tempo a fare le *pietre da fucile* o *da acciarino*, con cui svegliavasi il fuoco, prima della invenzione delle capsule fulminanti e dei fiammiferi a confricazione. Il Tripolo adoperasi per levigare i metalli, per pulire vetri, cristalli, ecc. Il Quarzo resinite, somigliante alle resine per l'aspetto esteriore, si offre talora di colore bianco-latteo o azzurrognolo, con iridazioni scherzose, nel qual caso prende il nome di *Opale*. Vi è una varietà di Quarzo resinite, che diviene translucida, quando è immersa nell'acqua, e dicesi *Idrofana*.

Il Quarzo servì all'uomo, nei tempi preistorici, quando non si conosceva il modo di estrarre i metalli dal seno della terra, a formarsi degli utensili e delle armi, come lame taglienti, punte di frecce, ecc. Ai tempi attuali, una delle sue più importanti applicazioni è di servire alla fabbricazione del vetro.

Un composto importante del *Boro* è l'*acido borico*, detto ancora *Sassolite*, cristallizzato nel sistema da noi detto triclino.

untuoso al tatto, di sapore amaro. Si trova in Toscana, sia in forma stalattitica, presso Volterra, sia formante deposito in certe sorgenti termali, il cui centro principale è presso Castelnuovo di Val di Cecina e Massa Marittima. Colà l'acido borico viene portato nei *soffioni* alla superficie del suolo ed attraverso alle fenditure di questo dal vapore acqueo, che ne scaturisce ad elevatissima temperatura e con forte pressione; se ne ottiene poi il condensamento e la solidificazione in certi serbatoi, aventi piccola profondità e assai grande estensione, che vengono chiamati *lagoni*. L'acido borico combinato colla Soda forma il *Sal borace*, che si adopera utilmente nella fabbricazione del vetro e delle porcellane, in quella delle candele steariche, come fondente nella metallurgia, ecc.

Il Solfo trovasi in natura in istrati o in masse disseminate nelle roccie di sedimento calcareo o argilloso, o sublimato nei luoghi vulcanici, o depositato in certe acque minerali termali, chiamate perciò *sulfuree*. Il paese più ricco di Solfo è l'Italia; ne danno quantità enormi le provincie di Noto e di Girgenti in Sicilia, come pure la *solfatara* di Pozzuoli, presso Napoli. Quasi tutti i vulcani producono quantità più o meno grandi di questa sostanza. Talvolta trovasi ancora unito al Gesso, come a Godiasco nella provincia di Voghera. Il Solfo può offrirsi di colore diverso dal giallo cedrino, quando è misto a materie eterogenee, come Arsenico, Selenio, ecc. Il suo peso specifico è circa 2, cioè doppio di quello dell'acqua. In quanto alla sua combustione, alla sua forma cristallina, abbastanza ne tenemmo parola in altra occasione. Il Solfo fonde a 111 gradi e diviene trasparente; a 160 gradi perde la trasparenza e diviene pastoso; a 260 gradi ritorna a liquefarsi completamente, e a 460 bolle e si riduce in vapore. Sappiamo che molti sono gli usi del Solfo, come la fabbricazione dei solfanelli, dell'acido solforico, della polvere da sparo, l'imbiancatura della lana, della seta, dei cappelli di paglia, la solforazione delle viti, ecc.

195. Sal gemma. — Passando ai minerali della seconda Classe, diremo del composto più importante del Sodio, cioè il *Sal marino*, o *Sal gemma* (cloruro sodico), il quale cristallizza nel sistema cubico, ma offre spesso la struttura laminare e fibrosa. È talvolta colorito in rosso, azzurro, violaceo da materie estranee in esso contenute. Il Sale marino è solubilissimo nell'acqua;

100 grammi d'acqua fredda sciolgono 37 grammi di sale; il suo sapore è caratteristico e a tutti noto; conosciamo la sua importanza nell'alimentazione. All'aria umida è deliquescente, e gettato sul fuoco, scoppietta o *crepita*. Ha per peso specifico fra 2,5 e 2,7, e durezza di poco superiore a quella del Gesso. Il Sale da cucina è abbondantissimo in natura, sia disciolto nelle acque marine, insieme ad altri sali, nel rapporto in media del 3 e mezzo per cento; sia in certi laghi e sorgenti salate; sia ancora in depositi superficiali o in depositi sotterranei. Si estrae il sale dalle acque marine, facendo penetrare queste entro bacini molto estesi e poco profondi, scavati in vicinanza del mare, e lasciando che il calore solare faccia evaporare l'acqua, rimanendo così libero il sale. Vi sono laghi salati, come il Caspio, l'Asfaltide, il gran Lago Salato dell'America settentrionale, ecc.

Tra le sorgenti salate deve citarsi quella di Schoenebek in Prussia, la quale dà sino al 10 per cento di sale; si ottiene il sale da simili acque, facendole evaporare in apposite caldaie per mezzo del calore. Il sal gemma trovasi allo stato di efflorescenza, anche nelle sabbie dei litorali marittimi ed in quelle dei deserti, e come prodotto sublimato dei grandi vulcani (Vesuvio, Etna). Finalmente esistono vere e proprie miniere di sal gemma, o depositi sotterranei di tale minerale, i più celebri dei quali sono quelli di Wieliczka in Polonia, di Chester in Inghilterra, di Cardona in Ispagna, ecc.

In Italia abbiamo grande quantità di cloruro di Sodio; in circa venti località ricavasi dalle acque marine e in dieci dalle viscere della terra. Fra le saline marittime meritano menzione speciale quelle di Cagliari, il cui sale viene esportato anche in America, in Asia, ecc. Fra le saline terrestri, ossia depositi di sal gemma, citeremo quelli di Trapani in Sicilia, quelli di Volterra in Toscana, quelli di Langro in Calabria, ecc. Depositi di sale si hanno ancora a Salsomaggiore, a Racalmuto nella provincia di Girgenti, ecc. Conosciamo gli usi importanti del sale marino per l'economia domestica, per la conservazione di certe sostanze alimentari; esso adoperasi ancora per l'alimentazione del bestiame ovino, per la preparazione del Cloro, dell'acido cloridrico, per la fabbricazione dei composti di Soda, ecc.

196. Calce — Allumina. — Fra i minerali della terza Classe,

presentano una speciale importanza la *Calce* e l'*Allumina*. La Calce, combinata coll'acido carbonico, forma il carbonato calcico, abbondantissimo in natura e conosciuto col nome di *Calcare*, il quale si offre sotto moltissime varietà, ridotte però da alcuni mineralogisti a cinque principali, cioè *cristallizzato*, *fibroso*, *saccaroide*, *compatto* e *terroso*.

Il Calcare *cristallizzato* può assumere moltissime forme cristalline, tutte però dipendenti dal sistema romboedrico. I più bei cristalli sono quelli romboedrici di *Spato d'Islanda*, limpidissimi e dotati della doppia rifrazione, come dicemmo.

Il Calcare *fibroso* si presenta, ora a prismetti assai sviluppati, ora sottilissimi, somiglianti a seta. Prende questa struttura il Calcare, quando dà luogo alle concrezioni, dette *stalattiti* e *stalagmiti*, che dicemmo pendere dalle volte di certe caverne (fig. 427). Anche i così detti *Travertini* appartengono alla stessa categoria di Calcare; con essi sono fatti moltissimi edifizi di Roma, e costituiscono un ottimo materiale da costruzione. Il calcare fibroso assumente diverse colorazioni, è detto *Alabastro orientale* o *antico*.

Fig. 428. Stalattiti e stalagmiti.

Il Calcare *saccaroide*, con grana che ricorda quella dello zucchero in pani, fornisce alla scultura il marmo statuario, che estraesi di una meravigliosa qualità a Carrara, Massa e Serravezza, e dà luogo ad una esportazione per un valore annuo di oltre 12 milioni di lire. Sono pure appartenenti alla stessa varietà il *giallo antico*, il *cipollino* d'Egitto, ambedue marmi adoperati per ornare gli edifizi.

Il Calcare *compatto* è il più sparso di tutti; hannovi catene di montagne interamente composte di questo minerale, per esempio il Giura. È Calcare compatto la *pietra litografica*, come pure il *marmo paesino* o *ruiniforme*, che trovasi in Toscana, ed offre disegni imitanti paesaggi o rovine. Sono Calcari compatti quasi tutti i marmi, tranne quelli accennati poco fa;

i marmi sono svariatissimi, e l'Italia ne è ricca oltremodo; così la Lunigiana, la Versilia, il Veronese hanno marmi turchini, o *bardigli;* il Veronese ha marmi rossi e gialli; questi ultimi si trovano anche nel Senese. Portovenere, presso il golfo della Spezia, ha il *portoro;* la Lombardia, la Toscana, la Sicilia hanno un marmo che somiglia al *portasanta* dell'Arcipelago greco. Nel Vicentino e nel Veronese, hannovi bellissime *lumachelle* (marmi formati da conchiglie cementate insieme). Belli sono pure i marmi *brecciati*, o *mischiati*, delle Alpi Apuane. Se ne potrebbero citare moltissimi altri che per brevità omettiamo.

Al Calcare *terroso*, incoerente e friabile, appartiene la *Creta*, risultante da Calcare depositato dalle acque e da avanzi di piccolissimi protozoi. Intorno a Parigi vi è un enorme deposito di Creta, tanto che il pozzo trivellato di Grenelle ne attraversa uno strato di 400 metri di spessore. Con questo minerale si scrive sulle lavagne.

Il Calcare ha grande importanza, per le applicazioni industriali cui dà luogo. I marmi furono già indicati da noi. Esso è materiale da costruzione. Sottoposto alla torrefazione nelle fornaci, si scompone, abbandonando l'acido carbonico che contiene, e fornisce la *Calce viva*, la quale, stemprata con acqua, si cangia in *idrato* di Calce, con cui si fa la calcina, come ognun sa. La Calce può distinguersi in *grassa*, *magra* e *idraulica;* la prima non si suole usare per cemento, ma solo per base dei colori; la seconda adoperasi per fare l'ordinario cemento; la terza contenente Argilla, fa *presa* nei luoghi umidi, ed anche sotto l'acqua, e serve quindi alle costruzioni dei ponti, dei muri di difesa dei fiumi, ecc. La Calce adoperasi inoltre nella concia delle pelli, nella fabbricazione dei saponi, nelle raffinerie di zucchero, ecc.

Parlando della Calce, citeremo ancora l'*Arragonite*, la *Dolomite* e il *Gesso* o *Calce solfata*. L'Arragonite, sebbene avente la stessa composizione chimica del Calcare o *Calcite*, cristallizza in un altro sistema cristallino. Trovasi in alcune località del Vicentino, di Toscana, della Sicilia. La Dolomite contiene oltre il carbonato calcare, anche quello di Magnesia, cristallizza anch'essa in romboedri. Se ne trova in Piemonte, ed è abbondantissima nelle Alpi, dal Lago Maggiore all'Isonzo. Il Gesso, o *Selenite*, componesi di Calce e di acido solforico. Può essere

cristallizzato in cristalli trasparenti e birifrangenti, ed offresi anche compatto, fibroso, saccaroide, ecc. I cristalli sono di facile sfaldatura nella direzione delle faccie più estese. Il Gesso forma strati estesissimi nella Toscana, nella Sicilia, nel Bolognese, nell'Astigiano, in Lombardia, ecc.

La varietà saccaroide è detta *Alabastro*, del quale si fa un gran commercio a Volterra, ove rinviensi abbondante. Il Gesso torrefatto, ridotto in polvere, fa presa coll'acqua e adoperasi per cemento, per i modelli, e per fare stucchi, scagliola, ecc.; non torrefatto, usasi come concime alle praterie artificiali.

L'*Allumina* è conosciuta dai mineralogisti sotto il nome di *Corindone;* molte sono le varietà di questo bel minerale, le quali si possono ridurre a tre: Il *Corindone ialino* dà le gemme più pregiate, dopo il Diamante, conosciute sotto il nome generico di *Telesie*, cioè: lo *Zaffiro orientale*, azzurro; il *Rubino orientale*, rosso vivo; l'*Ametista orientale*, violaceo; il *Topazio orientale*, giallo, lo *Smeraldo orientale*, verde. La seconda varietà di Corindone è detta *Armofane*, o *Spato adamantino;* per lo più è grigio-giallastro e appena translucido; se ne trova a Mosso nel Piemonte. La terza varietà è il Corindone *granulare*, o *Smeriglio*, a struttura grossolana ed a colori diversi; ve ne sono masse nella valle della Chiusella nel Canavese; è adoperato per levigare i metalli e le pietre meno dure. Il Corindone occupa il nono posto nella scala della durezza.

197. **Ferro.** — La quarta Classe di minerali contiene i metalli, così utili all'uomo, che li fa servire a moltissimi scopi. I varî procedimenti, con cui i metalli si estraggono da altri corpi semplici, coi quali sono combinati, o da materie estranee, costituenti la così detta *matrice*, o *ganga*, sono l'obietto della *Metallurgia*. Le principali operazioni, sia meccaniche, sia fisiche, sia chimiche, colle quali si giunge al sopra accennato scopo, sono la *divisione*, o frantumazione o polverizzazione del minerale; la *lavatura*, che ne porta via le parti terrose e più leggere; la *torrefazione*, che serve a liberare il minerale da sostanze gassose o volatili, come gas acido carbonico, Solfo, Arsenico, ecc.; la *fusione* del minerale in appositi forni, insieme al Carbone, o a varie sostanze, chiamate *fondenti*, le quali finiscono per ridurlo allo stato libero ed isolato.

Parlando dei minerali contenenti qualche metallo, incomin-

ceremo da quelli di *Ferro*, che sono abbondantissimi in natura. Noi, seguendo la guida di abili mineralogisti, li distingueremo in sei specie: Ferro *nativo*, *solforato*, *ossidulato*, *oligisto*, *idrato* e *carbonato*.

Il Ferro nativo non trovasi in natura, se non laddove lenti incendî di combustibili fossili hanno esercitato un'azione sopra i suoi minerali, e nelle così dette *pietre meteoriche*, o *meteoriti*, cadute dal cielo, talvolta in masse enormi (meteorite del Messico pesante 20,000 chilogrammi). In Italia si contano non meno di 84 cadute di tali pietre bene accertate. Secondo il Prof. Schiaparelli ed altri, le meteoriti sarebbero frammenti di qualche pianeta sfasciato, chiamati a cadere sulla terra dall'attrazione sovra di essi spiegata dalla massa terrestre. Nelle meteoriti il Ferro è associato a piccole quantità di Nichelio e di Cromo.

Il Ferro solforato è detto *Pirite*, quando è giallo d'oro, *Sperchise*, se è bianco. La Pirite cristallizza in bei cristalli del sistema cubico, specialmente in cubi, dodecaedri pentagonali e ottaedri; qualche volta forma stalattiti e concrezioni, o mescolata con altre sostanze, dà luogo alle varietà chiamate *aurifera*, *nichelifera* ecc. La Pirite è dura, scintilla all'acciarino, intacca il Felspato, ha per peso specifico 5, col cannello dà odore solfureo e diviene attirabile dalla Calamita. La Pirite bianca cristallizza in prismi retti romboidali, si scompone facilmente, e scomponendosi sviluppa molto calore, causa d'incendî nei depositi di carbone fossile, ove trovasi spesso disseminata. Le Piriti sono abbondanti in Italia, specialmente nelle valli di Brosso, di Traversella e dell'Anza; in quest'ultima località ed anche in alcune miniere di Valsesia, le Piriti contengono un poco d'Oro e d'Argento. Le Piriti sono adoperate per la fabbricazione dell'acido solforico e del solfato di Ferro, ed anche nella metallurgia dell'Argento.

Il Ferro ossidulato viene chiamato *Magnetite*. Esso è di colore grigio cupo; e riducesi in una polvere nera. È un minerale sempre magnetico, cioè attirabile alla Calamita; ma talvolta offre il fenomeno della polarità, e allora dicesi *Magnete naturale*, o semplicemente *Calamita*. Durezza fra 5 e 6, peso specifico 5. Cristallizza nel primo sistema, ma offre ancora spesso la struttura granulare. È quasi infusibile al cannello.

Sono celebri in Italia i giacimenti di Magnetite dell'isola d'Elba, di Traversella e Cogne (Ivrea).

Il *Ferro oligisto*, detto ancora *Ematite*, *Ferro specolare*, è un perossido di Ferro; esso ha colore grigio d'acciaio in massa, nei cristalli, lucente e spesso iridiscente; la sua polvere è rossa sanguigna. Cristallizza in romboedri, spesso modificati, o in forme lenticolari; presentasi ancora con struttura fibro-raggiata e terrosa. Bellissime sono le cristallizzazioni di Oligisto dell'isola d'Elba, ove i depositi di questo minerale, insieme a quelli della Magnetite, testè descritta, occupano un'area superficiale di oltre 2 milioni di metri quadrati. Trovasi ancora l'Oligisto nelle Alpi Apuane, nell' Appennino toscano e nelle grandi Alpi. Nelle lave vulcaniche rinviensi l'Oligisto *laminare*.

Il Ferro ossidato *idrato* dicesi in Mineralogia, *Limonite*, e si presenta cristallizzato o amorfo; la più importante è la seconda, della quale si conoscono quattro varietà, cioè la Limonite bruna, la concrezionata o cavernosa, talvolta iridiscente, la pisolitica e oolitica, la terrosa. Il colore varia dal bruno metallico al giallo di limo, ma la sua polvere è sempre gialla. Spesso è pseudomorfica di avanzi organici e di altri minerali. In Italia abbiamo la Limonite in Sardegna, nell'isola d'Elba, in Calabria ed in Lombardia. La Limonite terrosa, mista ad Argilla, produce le *Ocre;* la terra gialla di Siena, di cui estraggonsi annualmente 600 tonnellate, è un'Ocra. Questa è adoperata come materia colorante; la Limonite serve alla estrazione del Ferro metallico.

Il carbonato di Ferro è detto *Siderosio* o *Siderite*, ed anche *Ferro spatico*. Esso si presenta giallo, fulvo, bruno, cristallizzato in romboedri; è attaccabile dagli acidi; col calore perde l'acido carbonico, e si cangia in ossido di Ferro. Il suo peso specifico è fra 8 e 8,8. Il Ferro spatico abbonda in filoni nelle provincie di Bergamo, di Brescia, di Como, in altre del Piemonte, e in quella di Belluno. Allo stato amorfo, è chiamato varietà *litoide*, abbondantissima in Inghilterra.

L'Italia conta circa 45 miniere di Ferro, cioè 8 nel Piemonte, 29 in Lombardia, 1 nell'Emilia, 5 nell'isola d' Elba, 1 nella Calabria e 1 nella Sardegna. L'esportazione di questo metallo oltrepassa d'assai i due milioni di quintali all'anno. Dicemmo in altro luogo della fabbricazione della *ghisa*, del

ferro dolce, dell'*acciaio*. Aggiungeremo ora che la metallurgia del Ferro è una delle più importanti, non potendo al dì d'oggi l'umana società fare a meno di questo metallo. L'estrazione si fa sia negli *alti forni*, sia nei *forni alla Catalana;* i primi hanno la forma di due tronchi di cono riuniti per le basi, ma il tronco superiore è più alto dell'altro, ove si dispongono strati alternati di minerale, come Ematite, Magnetite, Limonite, Siderite, e carbone; se la ganga è di natura calcarea, si aggiunge un fondente siliceo, e se è silicea, un fondente calcareo. I forni alla Catalana sono fatti a guisa di crogiuoli molto capaci, ove si mette nel fondo e in vicinanza del mantice, carbone, nel resto minerale. La lavorazione del Ferro è una industria di grandissimo rilievo nella valle d'Aosta.

198. **Zinco — Mercurio — Piombo — Stagno.** — I minerali di *Zinco* sono la *Blenda* (Zinco solforato), e la *Calamina* (Zinco carbonato). La Blenda, minerale bruno-rossastro, a struttura lamellare, è abbondante, ma non può servire che difficilmente all'estrazione del metallo. Molte provincie dell'Italia settentrionale, la Toscana e la Sardegna, hanno depositi di Blenda.

La Calamina contiene il 54 % di Zinco, ed è il minerale più usato per l'estrazione di questo metallo. La Calamina è incolora, se pura, ma spesso si offre colorata in gialliccio, in azzurro, ecc. Per confricazione si mostra fosforescente. Colora in verde la fiamma del carbone. Durezza 5; peso specifico fra 3,6 e 4,4. In Italia vi sono tre miniere di Calamina, una nel Bellunese e due in Sardegna.

Il *Mercurio* allo stato nativo si rinviene in goccioline nelle miniere di Cinabro, nel Quarzo di Levigliani in Toscana e nella Pirite di Idria. Combinato col Solfo, il Mercurio forma il *Cinabro*, caratterizzato da un colore rosso speciale, vivacissimo nella polvere. Il Cinabro è raramente cristallizzato in romboedri; si trova in filoni o in vene, in ammassi a struttura granulare. Ne abbiamo nel Grossetano, in altri luoghi della Toscana e del Bellunese; ma le più celebri miniere di Cinabro sono quelle di Almaden in Ispagna e d'Idria nella Carinzia. Dal Cinabro estraesi facilmente il Mercurio, colla torrefazione, o da solo, o con Ferro e Calce.

Il *Piombo* nativo è rarissimo. È bianco-grigio, azzurro-

gnolo, lucente se di fresco scalfito; peso specifico 11,4; fonde fra 326 e 334 gradi. Il composto di Piombo e Solfo è chiamato *Galena;* ha colore grigio-plumbeo, lucente, con struttura laminare o granulare; la sua forma cristallina primitiva è il cubo; è più duro del Piombo; peso specifico 7,5. Talvolta la Galena contiene un poco d'Argento, e dicesi allora *argentifera.* Di quest'ultima è assai ricca l'Italia; si lavora la Galena a Iglesias in Sardegna, a Serravezza e Campiglia in Toscana, a Comasco e Valle Sabbia in Lombardia, ed in Sicilia; in tutto 18 miniere producenti dai 350 ai 400 mila quintali di minerale all'anno.

Per avere il Piombo metallico dalla Galena, si fonde questa con Ferro fuso in grani; con questo metodo, detto di *riduzione,* si forma un doppio solfuro di Piombo e Ferro, che poi si scinde in due per la diversa densità dei componenti. Si può anche adoperare il processo di *reazione,* secondo il quale trattasi la Galena in forni a riverbero, si converte prima in ossido e solfato, indi, col crescere della temperatura, si produce svolgimento di acido solforoso, e rimane il Piombo ridotto e isolato. Se la Galena è argentifera, il Piombo ridotto col primo o col secondo metodo, è associato con l'Argento; per separare i due metalli, si fondono in forni speciali, detti *coppelle,* ove si fa arrivare una forte corrente d'aria, che ossida il Piombo, e lascia al fondo del crogiuolo l'Argento fuso e risplendente: questa operazione dicesi *coppellazione.*

Lo *Stagno* si trova in natura allo stato di solfuro e allo stato di ossido; quest'ultimo dicesi *Cassiterite,* o anche *Stannolite.* Questo minerale bruno, d'aspetto pietroso, ha per peso specifico 6,5, scintilla coll'acciarino; la sua forma cristallina primitiva è il prisma retto a base quadrata, spesso modificato da ottaedri, ed anche si offre in cristalli geminati, ad angoli rientranti, conosciuti col nome di *becco di stagno.* La Cassiterite, infusibile da sola, si fonde facilmente insieme colla Soda, e riducesi in Stagno metallico. Abbiamo questo minerale all'Elba ed a Campiglia; ma i giacimenti di Stagno più copiosi sono nella penisola di Malacca, agli Stati Uniti, nella Bolivia, nel Messico e nell'Australia. La riduzione del metallo si fa dalla Cassiterite, per mezzo dell'abbrustolimento e della lavatura, onde separarlo dai minerali eterogenei, poi si torrefà in

appositi forni con carbone, il quale gli toglie l'Ossigeno e lo riduce in Stagno metallico.

199. Rame — Argento — Oro — Platino. — Il *Rame* nativo somiglia per le proprietà fisiche e chimiche al Rame metallico; è fusibile al cannello, solubile nell'acido nitrico, con viva effervescenza e svolgimento di vapori nitrosi; il suo peso specifico è fra 8,5 e 8,8. Cristallizza nel sistema cubico, spesso in cristallini aggruppati a guisa di dendriti; così trovasi a Montecatini in Toscana, nel Bolognese, in mezzo al Quarzo dell'Elba. Enormi giacimenti di Rame nativo si trovano al nord e al sud del Lago Superiore (America); se ne rinvennero colà masse di peso enorme, e nel 1869 ne fu trovata una avente circa 22 metri di lunghezza, più di 10 metri di larghezza e oltre ad 1 metro e un terzo di spessore, il che darebbe a un dipresso un volume di poco meno di 300 metri cubici, ed un peso di oltre due milioni e mezzo di chilogrammi.

Il Rame si estrae quasi tutto dalla *Calcopirite*, minerale risultante da solfuro di Rame unito al solfuro di Ferro. Esso ha colore giallo-verdastro, aspetto metallico, non dà scintille all'acciarino; fonde al cannello, si scioglie nell'acido nitrico; il suo peso specifico è 4 circa. Cristallizza in tetraedri o ottaedri, dipendenti da un prisma retto a base quadrata; spesso forma ammassi concrezionati di colore grigio-bronzato scuro. Ricche di Calcopirite sono la Svezia, la Germania, l'Inghilterra, gli Urali e l'America meridionale. In Italia ne abbiamo nel Bellunese, in Liguria, in Toscana, nel Piemonte, nella Lombardia, nell'Emilia, in tutto 34 miniere, dalle quali si esportano annualmente circa 100,000 quintali di Rame.

Si conoscono ancora due bei minerali di Rame, cioè l'*Azzurrite* e la *Malachite*, ambedue carbonati idrati di Rame. L'Azzurrite ha un bel colore azzurro, cristallizza nel sistema prismatico romboidale obliquo, e spesso rinviensi in varie concrezioni, insieme alla Malachite. Quest'ultima ha un bellissimo colore verde, cristallizza anch'essa nel quinto sistema, e forma masse o concrezioni spesso zonate. Questo minerale è adoperato come pietra ornamentale, e per farne gioielli di pregio non comune. La più bella Malachite proviene dai monti Urali.

Il Rame metallico estraesi facilmente dalla Malachite e dall'Azzurrite, come pure da un Ossido poco abbondante in natura,

detto *Zigulina*; basta fondere quei minerali insieme al carbone, per ottenerne il metallo isolato. L'estrazione del Rame dalla Calcopirite è molto più complicata.

L'*Argento* nativo si offre qualche volta in *pepiti*, pesanti oltre mille chilogrammi (pepiti di Konsberg in Norvegia); più spesso però è in cristalli appartenenti al prima sistema, o in masse filamentose o in lamine. Questo metallo è bianco splendente; in durezza è inferiore al Rame, ma superiore all'Oro; il suo peso specifico è 10,5; si scioglie nell'acido nitrico, ed è annerito dall'Idrogeno solforato. L'Argento si trova di preferenza combinato col Solfo, col Cloro, col Mercurio, ecc.; la più importante di queste combinazioni è il solfuro, detto *Argentite* o *Argirosio*, dal quale ricavasi una gran parte dell'Argento del commercio. Questo minerale è di colore grigio di Piombo, qualche volta anche nero; al cannello produce vapori solfurei; cristallizza nel sistema cubico, ma abitualmente si rinviene amorfo e compatto. Spesso va unito alla Galena, come dicemmo. La quantità maggiore di Argirosio viene dalla California, dal Messico, dal Perù e dal Chilì; ne forniscono ancora la Sassonia, la Boemia, l'Ungheria e la Norvegia. In Italia l'Argento è in piccolissima quantità, e si rinviene in alcune Piriti del Piemonte, come accennammo.

Il processo generalmente seguito per estrarre l'Argento metallico da' suoi solfuri, consiste nel trasformare dapprima i solfuri in cloruri, questi in amalgama associandoli col Mercurio, e poi nel distillare l'amalgama per averne l'Argento.

L'*Oro* nativo si offre in cristalli derivanti dal cubo, qualche volta offrenti la forma dendritica; trovasi ancora in granuli, in lamine, in filamenti; i granelli d'Oro, che si rinvengono nelle sabbie di alcuni fiumi, quando abbiano raggiunta una certa grossezza, si chiamano pepiti, come sappiamo. Le maggiori pepiti trovate sono quelle di Miask (Urali), del peso di 10 chilogrammi; di Rio Hayna, 14 chil.; di Ansa (Carolina del Sud), di 21 chil.; di Australia, di 42 chil.; e finalmente di California, di 60 chilogrammi.

Quasi tutto l'Oro del commercio proviene dalla lavatura delle sabbie aurifere della California, dell'Australia, del Brasile, del Messico, degli Urali, dell'Africa, ecc. In Europa, la Russia ha in Siberia delle alluvioni aurifere assai produttive. In Italia

contengono granuli e pagliuzze di Oro gli affluenti alpini del Po. Il Piemonte ha inoltre parecchie miniere d'Oro alle falde del Monte Rosa, ove estraesi il prezioso metallo dalle Piriti aurifere. Finalmente l'Oro trovasi ancora nei filoni di Quarzo, ove forma ramificazioni cristalline, piccole vene e granulazioni.

L'Oro ha sempre un colore giallo, più o meno splendente; il peso e la durezza di questo metallo nativo variano assai, perchè non è quasi mai puro, ma associato all'Argento, al *Palladio*, all'*Osmio*, ecc. Lavorato e battuto al martello, pesa 19,5; si riduce in lamine sottilissime, non aventi più di 9 millesimi di millimetro di spessore, attraverso alle quali passa il raggio verde della luce. Si fonde a 1200 gradi, e ad un calore più alto, si riduce in un vapore di colore verde.

Per estrarre l'Oro dalle sabbie aurifere e dai filoni, si ricorre alla lavatura sopra piani inclinati; l'Oro si separa dalle altre materie, a cagione del suo peso maggiore. Dalle Piriti aurifere si cava l'Oro, decomponendole, poi trattandole con Mercurio per formare un amalgama, da cui poi colla distillazione ottiensi l'Oro isolato.

La produzione dell'Oro è immensamente accresciuta negli ultimi cinquant'anni; si calcola che in sedici anni la California e l'Australia abbiano prodotto circa dieci miliardi di questo metallo; il primo di questi due paesi fornisce attualmente all'incirca 250 mila chilogrammi d'Oro all'anno, e il secondo 300 mila.

Il *Platino* nativo non è puro, ma unito sempre ad un ventesimo di altri metalli; trovasi in granuli e laminette molto piccole, e in pepiti, insieme all'Oro, nelle sabbie di varie località d'America e d'Australia, ma specialmente nei depositi auriferi degli Urali, ove questo metallo fu rinvenuto per la prima volta, solo sessanta anni or sono, ed ove se ne trovarono pepiti di parecchi chilogrammi di peso. Il Platino somiglia assai all'Argento per il colore, ma ne differisce per il peso specifico, che è 21,5, se il metallo è battuto al martello. Della sua inalterabilità già parlammo nella Chimica. La sua fusione non ha luogo nei forni che sopra ai 2000 gradi, o alla fiamma del gas Ossidrogeno ed in crogiuoli di Calce viva.

200. Silicati. — I minerali componenti la quinta Classe mineralogica sono in grandissimo numero. Essi non hanno

aspetto pietroso; quasi tutti contengono la Silice, funzionante da acido, ma ve ne sono in cui, oltre la Silice, esiste l'acido fluorico, l'acido borico, ecc.; in altri ancora è l'Allumina, che si sostituisce alla Silice. La base ora è l'Allumina, ora la Calce, ora la Potassa, ora la Magnesia, ecc. Noi non potremo che descrivere brevemente alcuni fra i *Silicati* più importanti, dal punto di vista degli usi che hanno, non essendoci permesso di entrare in più estesi particolari sopra dei minerali di composizione così complessa.

Cominceremo dalle *Argille*, che sono silicati idrati d'Allumina, spesso uniti a materie estranee. Questi corpi producono l'allappamento sulla lingua, ed impregnati d'acqua divengono impermeabili; riscaldati, perdono l'acqua, diminuiscono di volume, e divengono duri fino al punto di dar scintille all'acciarino. Sono dolci ed anche untuosi al tatto. Le Argille, secondo la proporzione dell'acqua che contengono, si distinguono in Argille da stoviglie, o in Argille più atte a togliere il grasso alla lana, ecc. Fra le prime si annoverano le Argille *plastiche*, di colore cenerognolo o turchiniccio, quasi affatto infusibili, delle quali abbiamo buone qualità in varie parti d'Italia, e servono alla fabbricazione della maiolica fine; le Argille *figuline*, che oltre contenere da 10 a 12 $^0/_0$ d'acqua come le plastiche, contengono ancora della Calce, fanno pasta poco tenace ed al fuoco divengono rosse; servono a fare le stoviglie più ordinarie ed i lavori detti di *terra cotta*. Anche di queste Argille abbiamo buone qualità in Italia.

Le Argille contenenti ossido di Ferro sono dette Argille *ocracee*, o semplicemente *Ocre*, come avemmo già a dire; esse sono colorate in rosso o in giallo e adoperansi nella pittura; sono varietà di Argille *ferruginose* il *Ferretto* di Lombardia, la *Terra di Siena*, la *Terra d'ombra*, ecc.

Le Argille, contenenti da 20 a 25 $^0/_0$ di acqua, sono dette *smectiche*, non fanno pasta coll'acqua, col calore si fondono e prendono l'aspetto bucherellato della pomice. Si adoperano per digrassare la lana e le stoffe, e unite col carbonato di Soda, si usano per rendere più vivi i colori dei tessuti. L'Italia possiede simili Argille in Lombardia, nel Vicentino, nel Senese, nel Pisano ed in Sardegna.

Argilla purissima è il *Caolino*, che si offre come una ma-

teria bianca farinacea, con cristallini di Quarzo, Mica, ecc. Il Caolino ha le proprietà plastiche delle migliori Argille, e serve quindi alla fabbricazione delle porcellane. In Italia se ne trova a Schio nel Vicentino, a Borgomanero nel Novarese e nell'isola d'Elba.

I *Granati* formano un gruppo di minerali affini fra loro e composti di Silice, Allumina e Calce con aggiunta di Magnesia, Ossido di Ferro, di Manganese, ecc. La loro durezza è superiore di poco a quella del Quarzo, il peso specifico oscilla fra 3,5 e 4; cristallizzano nel sistema cubico. Le principali varietà di Granati sono l'*Almandina*, rosso vario, dal vermiglio al bruno; è il più abbondante; la *Grossularia*, rosso-ranciato ed anche verdognolo; la *Melanite*, nero, ecc. Si trovano bei Granati a Ala in Piemonte. Questi minerali, se limpidi e senza difetti, sono adoperati nella gioielleria. Anche l'*Idrocrasia* ha la stessa composizione dei Granati, ma cristallizza in un altro sistema; si conosce la varietà *Vesuviana*, di un bel verde vario, che si trova sulle lave del Vesuvio; e la *Ciprina*, celeste o verdognola, che pure rinviensi nella valle d'Ala in Piemonte.

201. Felspati — Talco. — Chiamansi *Felspati* i silicati aventi a base l'Allumina, la Potassa, la Soda, la Calce. Sono minerali d'ordinario laminari, di colore bianco o roseo, di aspetto perlaceo; entrano nella composizione di molte roccie, come diremo. I mineralogisti distinguono i Felspati in sette specie, delle quali non prenderemo a considerare che due soltanto, cioè l'*Ortose* e l'*Albite*. L'Ortose cristallizza nel quinto sistema, e si presenta in cristalli voluminosi a Baveno presso il Lago Maggiore. Sono varietà di questo Felspato, l'*Adularia*, incolora o verdognola, iridescente, che trovasi sul San Gottardo; l'*Ossidiana*, di colore nero o verde-cupo; la *Pomice*, a struttura spugnosa, che si rinviene nei luoghi vulcanici, ecc. Colla polvere di questi Felspati si dà la vernice alle stoviglie di porcellana, perchè ad alto calore si vetrificano; l'Ossidiana si usa per fare vezzi da lutto; e la Pomice è adoperata per levigare e polire il legno, il vetro, il marmo, ecc.

L'*Albite* differisce dall'Ortose per contenere la Soda invece della Potassa, e per cristallizzare nel sesto sistema, invece che nel quinto. Per lo più è bianca e anche talvolta candidissima; di là il suo nome. Se ne trova al San Gottardo e nelle Alpi

Apuane. L'Albite entra nella composizione dei *Porfidi*, mentre l'Ortose entra in quella dei Graniti.

Anticamente davasi il nome di *Talco* a tutti i minerali suscettibili di sfogliarsi; oggi chiamasi così soltanto il silicato idrato di Magnesia, di colore bianco o verdognolo, con una certa lucentezza grassa; ridotto in polvere, fa sul tatto l'impressione del sapone. Il suo peso specifico è fra 2,6 e 2,8; è il primo nella scala della durezza. Al cannello brilla di luce viva, ma non si fonde; è insolubile negli acidi. Le sue lamine sono translucide e perciò adoperansi per le bussole marine, ecc. Abbiamo del Talco nelle valli di Lanzo e di Viù. Una varietà di Talco compatto trovasi nella Valtellina, e chiamasi *Pietra ollare*: essa è tanto tenera da lavorarsi al tornio; se ne fanno recipienti d'uso domestico, come pentole, laveggi, ecc. La così detta *Pietra da sarti* o *Saponaria*, e con nome scientifico *Steatite*, somiglia al Talco per composizione chimica, tranne che vi è Silice in maggior quantità. È untuosa al tatto e si usa per tracciare segni sulle stoffe e sulle lavagne; ridotta in polvere (*polvere di micio*), serve a diminuire gli attriti, a calzare stivali ed infilzare guanti, ecc.

202. Anfiboli — Pirosseni, ecc. — Mica. — Questi minerali sono silicati a più basi. L'*Anfibolo* cristallizza nel quinto sistema, è verde-nero, grigiastro, bianco, e si presenta ancora con struttura bacillare, fibrosa o granulare. Diverse sono le specie di Anfibolo; citeremo soltanto l'*Asbesto anfibolico*, o *Amianto*, varietà a struttura fibrosa, capillare, a fibre lunghe, sottili e flessibili, atte a farne tessuti incombustibili. Se ne fecero e se ne possono fare lenzuoli per involgere cadaveri da sottoporsi alla cremazione, vesti da pompieri, lucignoli per lampade, ecc. Ne abbiamo in Piemonte, nella Valtellina, ecc. Molte roccie contengono, come componente principale un Anfibolo di colore verde-scuro o nero, di lucentezza vitrea, di frattura concoide, che dicesi *Orniblenda*. Gli Anfiboli constano di Magnesia, di Calce, di Ossido di Ferro ed anche talora di Allumina, combinate colla Silice.

I *Pirosseni* contengono Silice, Magnesia e Calce, con aggiunta di alcuni degli ossidi di Ferro e di Manganese. D'ordinario si incontrano incolori quelli a base di Magnesia e Calce, verdi gli altri, e anche quasi neri. Le principali varietà di

Pirosseno sono il *Diopside* e l'*Augite*. Il Pirosseno diopside, spesso verde-chiaro, bianchiccio o incoloro, cristallizzato nel quinto sistema, si trova in bei cristalli nel Granato, ad Ala in Piemonte, nel Tirolo, ecc. L'Augite è nera anche nella polvere, e cristallizza pure nel quinto sistema; trovasi nelle lave dell'Etna e del Vesuvio. Il Pirosseno, del pari che l'Anfibolo, serve nella metallurgia del Ferro, come fondente; ed alcune varietà si usano per ornamento.

Le *Miche* sono silicati a base di Allumina, Magnesia, Potassa, Litina, Calce, ossido di Ferro, e contengono ancora spesso l'Acido fluorico. Sono suscettibili di una sfaldatura facilissima parallelamente alle faccie, per cui si possono dividere e suddividere in lamine esilissime, molto elastiche, colle quali, nei paesi ove abbonda tal minerale, si fanno lastre per finestre, tubi per le fiamme a gas, ecc. Le Miche hanno una lucentezza quasi metallica, colore bianco d'Argento, o verde-chiaro, o cupo, o nero, o giallo d'Oro; nella durezza superano il Talco, ed hanno peso specifico da 2,6 a 2,9. Importanti poi sono i caratteri ottici e cristallini di questi minerali: alcuni presentano un *asse solo* di doppia rifrazione, e sono cristallizzati in romboedri; altri hanno *due assi* di doppia rifrazione, e cristallizzano in prismi romboidali retti; hannovi poi delle Miche contenenti Litina, le quali cristallizzano in prismi romboidali obliqui. Trovansi in Italia le Miche nella valle d'Ala, a Traversella, a San Marcello, ed in parecchi luoghi delle Alpi; le più belle vengono dalla Russia (*vetro di Moscovia* o *Moscovite*).

Non lascieremo di tener parola dei silicati, senza ricordare brevemente il *Berillo*, la *Lazzulite* e la *Tormalina*. Il Berillo è una bella pietra offrente lucentezza vitrea e diversi colori, a seconda delle sue varietà; così colorato in verde bellissimo, costituisce lo *Smeraldo*; in azzurro o verde mare, l'*Acqua marina*; in giallo, in roseo, in celeste, il *Berillo comune*. Si trovano Berilli all'isola d'Elba, al Monte Bianco, ecc. I più bei Berilli vengono dagli Urali, dalla Siberia, dall'America; gli Smeraldi e le Acquemarine sono gemme molto pregiate, specialmente la prima.

La Lazzulite o *Lapislazzuli* contiene poca Silice, e componesi principalmente di fosfato di Allumina e Magnesia idrata. È un minerale di un magnifico colore azzurro, a venature splendenti

come oro, e dovute a pagliuzze di Mica; è adoperato come gioiello e come pietra di decorazione molto pregiata.

La Tormalina è un silicato complesso, contenente anche acido borico; si presenta spesso di vario colore ed anche nera, raramente incolora. Cristallizza in prismi esagonali, a sommità faccettate variamente. La Tormalina è ricercata per le sue proprietà elettriche e ottiche, come vedemmo a suo luogo. Questo minerale è assai diffuso nei graniti dell'isola d'Elba, delle Alpi, ecc.

203. Combustibili minerali. — La Classe sesta dei minerali racchiude quelli, la cui origine si ritiene essere organica, che bruciano producendo fiamma e odore speciale, ed il cui peso specifico non supera generalmente 1,6; nella loro struttura ricordano più o meno la loro origine. Si possono distinguere in *resine*, *bitumi* e *combustibili fossili*, propriamente detti.

Fra le resine appartenenti al regno minerale (perchè vi sono anche le resine vegetali, come sappiamo), la più comune e più conosciuta è l'*Ambra* o *Succino*, di colore giallo vario, con lucentezza resinosa, translucida, che fonde a 287 gradi e brucia producendo fumo e odore aromatico; strofinata, acquista la proprietà di attrarre i corpicciuoli leggieri, cioè si elettrizza. Vi sono delle varietà d'Ambra limpide e trasparenti come cristallo ed altre che contengono racchiusi animaletti, foglioline di piante. In un frammento, che conservasi nel Museo di Upsala, vedesi conservata la corolla di un fiore sconosciuto ai nostri tempi, il che sta a provare come l'Ambra sia dovuta all'alterazione di vegetali, che vivevano in un'epoca molto remota. Si è trovata questa sostanza in Sicilia, nel Bolognese, nella Liguria e altrove; ma l'Ambra del commercio proviene in gran parte dalle spiaggie del Baltico e del mar di Germania, fra Danzica e Memel. Se ne fanno oggetti di ornamento, bocchini pei fumatori, ecc.

Col nome di *Bitumi* soglionsi indicare le sostanze solide o liquide, molli e viscose, che bruciano con produzione di moltissimo fumo e con odore caratteristico, detto precisamente *bituminoso;* alla distillazione si comportano come fanno i vegetali ed i carboni fossili, cioè forniscono degli olî e dei gas combustibili. La loro composizione chimica è Idrogeno e Carbonio; alcuni soltanto hanno traccie di Ossigeno. Il Bitume solido più comune è l'*Asfalto*, nero lucente, a frattura concoide; al calore dell'acqua

bollente si fonde, brucia con fiamma rossastra e spande un fumo densissimo e odore speciale. Si trova l'Asfalto in quel di Nizza, in Savoia e altrove; grande quantità ne viene dal Mar Morto e dall'isola della Trinità nelle Antille. L'Asfalto adoperasi per calafatare le navi, per intonacare i muri nei luoghi umidi, per proteggere il ferro dalla ruggine; mescolato con pietruzze e sabbia, se ne fanno marciapiedi per le vie, pavimenti per terrazze scoperte, ecc. Gli antichi lo facevano servire alla imbalsamazione dei cadaveri.

Può trovare qui il suo luogo il *Nafta* o *Petrolio*, la cui origine, secondo alcuni naturalisti, potrebbe essere anche animale. L'olio minerale di Nafta puro è rarissimo e non si trova che ad oriente del Caspio. D'ordinario è un miscuglio di vari carburi d'Idrogeno, di diverse densità, formando una gradazione dal Nafta al Bitume. Distillando questo miscuglio, si ottiene la *benzina*, la *paraffina*, la *lucilina*, ecc., ed un Bitume. Si conosce l'uso continuo che si fa del Petrolio per la illuminazione. In Italia trovasi il Petrolio lungo l'Appennino settentrionale (provincie di Piacenza, Modena, Parma e Bologna). Quivi è unito ad un carburo d'Idrogeno gassoso, che scaturisce spontaneo dalle fenditure del suolo; essendo combustibile, si può accendere il gas così emanato e farlo servire a scopi industriali, sfruttando il calore derivante dalla combustione. Così si è fatto a Barigazzo, fra Bologna e Pistoia, ove queste *fontane ardenti* sono in continua attività. Si rinviene ancora il Petrolio nell'Abruzzo citeriore e nella Terra di Lavoro, ove il Petrolio molto denso adoperasi a ricavarne il gas luce mediante la distillazione. Hannovi circa 500 sorgenti di Petrolio in Asia; ma a migliaia si contano i pozzi petroliferi nell'America settentrionale (Pensilvania, Virginia, Ohio, Kenetucky, e molta parte del bacino del Mississipì); colà vi sono di tali pozzi che producono giornalmente sino a 100 ettolitri di Petrolio.

I combustibili fossili, o *carboni fossili*, sono ammassi di vegetali, i quali subirono un lento processo di decomposizione, e mostrano tanto più visibile una tale alterazione, quanto maggiore è la loro antichità. Tali sostanze sono d'ordinario enumerate così: *Grafite*, *Antracite*, *Litantrace*, *Lignite* e *Torba*.

La *Grafite*, detta ancora *Piombaggine*, perchè creduta un tempo di origine minerale, racchiude circa il 96 % di Carbonio;

ha lucentezza sub-metallica, è grassa ed untuosa al tatto, di colore grigio, brucia con difficoltà al dardo esterno del cannello; sulla carta lascia una traccia di color grigio. Le migliori grafiti vengono dall'Inghilterra, dalla Baviera, ecc.; in Italia ne abbiamo poca e non molto buona in Piemonte, Lombardia, Toscana e Calabria. La Grafite è usata a fare matite, o *lapis*, crogiuoli per la Chimica, a diminuire gli attriti nelle macchine, e a rendere conduttori i modelli, che servono per la galvanoplastica, come dicemmo a suo luogo.

L'*Antracite* ha colore nero o grigio-scuro, lucentezza sub-metallica, e struttura compatta. Riscaldata, crepita e si spezza, i frammenti si stringono gli uni contro gli altri e impediscono così l'accesso dell'aria, rendendo difficile la combustione; perciò non si può adoperare che mista ad altri combustibili, e in quelle industrie metallurgiche, che esigono un altissimo calore. In Italia l'Antracite trovasi nella valle d'Aosta e in Sardegna; ne esistono traccie in altri luoghi. Grandi quantità ne posseggono l'America e l'Inghilterra.

Il *Litantrace*, volgarmente chiamato *carbon fossile*, è il più importante di tutti questi combustibili. Offre color nero-lucente, a struttura laminare, schistosa o fibrosa; brucia più facilmente dell'Antracite, producendo fumo giallastro e odore bituminoso caratteristico. Calcinato in vasi chiusi, perde dal 20 al 30 % di gas infiammabile (gas-luce), di olî bituminosi e di acqua; il residuo è un carbone, detto *arso* (*coke*), poroso, leggero, duro, lucente, grigio d'acciaio. Le varietà principali di Litantrace sono il *magro* ed il *grasso;* quest'ultimo al fuoco si agglutina, mentre i pezzi del primo si conservano incoerenti. Il Litantrace suol contenere delle Piriti, che, decomponendosi nella combustione, producono gas nocivi; e in grandi ammassi di combustibile, la lenta decomposizione di queste Piriti può sviluppare tanto calore da cagionare l'incendio spontaneo di tutta la massa.

Nelle miniere di carbon fossile producesi in grande quantità un carburo d'Idrogeno gassoso, che già chiamammo gas *grisou*, o *moffetta;* il miscuglio di questo gas coll'aria essendo detonante, come sappiamo, avendo esso a un dipresso la stessa composizione del gas-luce, le esplosioni prodotte dall'infiammazione di tale miscuglio, quasi sempre cagionate dall'imprudenza dei minatori, hanno conseguenze terribili per la vita di questi.

Vedemmo a suo luogo come si sia trovata una lampada di sicurezza, per penetrare senza pericolo in queste miniere, anche dato il caso che fosse avvenuto il miscuglio esplosivo.

I depositi di Litantrace formano quel terreno speciale, detto dai geologi *carbonifero;* l'esame microscopico prova che tali depositi ebbero origine dall'accumulazione di vegetali appartenenti quasi in totalità alle *Acotiledoni,* in modo speciale, alle Felci arboree; il che sta a provare come il clima delle regioni ove trovansi simili depositi, dovesse essere in antico somigliante a quello attuale della zona torrida, non potendo tali piante vivere e prosperare altro che in luoghi caldi. L'Italia, per mala ventura, non ha depositi di Litantrace da poter giovare all'industria; esiste però il terreno carbonifero nelle Alpi Apuane, nell'Appennino di Calabria, in Sicilia, in Corsica e Sardegna; ma essa è costretta ad importare annualmente non meno di 13 o 14 milioni di quintali di questo prezioso combustibile. Hanno depositi carboniferi importanti assai l'Austria, la Spagna, la Germania, la Francia, il Belgio; ma di tutti i paesi d'Europa, le Isole Britanniche sono le più ricche di carbon fossile; i bacini carboniferi colà si estendono per 1,600,000 ettari, e danno annualmente oltre a 100 milioni di tonnellate di Litantrace. Un calcolo fatto da una Commissione speciale alcuni anni fa, provò che tali depositi sarebbero esauriti nello spazio di 860 anni. L'America però ha depositi carboniferi di una superficie 85 volte maggiore, per cui il carbon fossile non mancherà all'umana industria, almeno per parecchi secoli avvenire; non pertanto questo esaurimento si verificherà certamente un giorno, e gli scienziati già se ne preoccupano, come vedemmo a tempo e a luogo. Gli usi del Litantrace, a tutti noti, sono di servire come combustibile ordinario per le macchine a vapore, all'estrazione del gas-luce, alla lavorazione del Ferro negli alti forni, come combustibile anche negli usi domestici, specialmente laddove scarseggiano le legna da ardere; si utilizzano ancora i residui della sua distillazione, come *benzina, anilina, acido fenico,* adoperati, quest'ultimo come antisettico in Medicina, e gli altri due nell'industria, senza dimenticare il *catrame,* pure proveniente da tale distillazione, i cui usi per la Marina e per la Medicina sono ben conosciuti.

La *Lignite* è bruna o nera d'ordinario, nel qual caso so-

miglia al Litantrace, ma se ne trovano delle varietà offrenti così evidentemente la struttura legnosa, da riconoscere persino da quale specie di piante sono derivate; perciò si distinguono le Ligniti in *piciformi, fibrose* e *terrose.* Nella piciforme, in cui è scomparsa ogni traccia apparente d'origine vegetale, si ha circa il 50 % di Carbonio; essa può confondersi col Litantrace migliore. Alla Lignite fibrosa appartiene un bel minerale nero, compatto, detto *Giajetto,* adoperato a fare oggetti d'ornamento femminile, perchè suscettibile di prendere un bellissimo polimento. La Lignite terrosa è conosciuta anche col nome di *terra di Colonia,* e riceve usi in pittura. Le Ligniti bruciano con fiamma lunga, fumo denso e odore ingrato, senza fondersi nè agglutinarsi, quindi è un buon combustibile, adoperato in moltissime industrie, come la lavorazione del Ferro, la cottura dei mattoni, la torrefazione della Calce e del Gesso, ecc. Abbiamo moltissima Lignite in Italia; i depositi principali sono nel Vicentino, nel Bergamasco, a Monte Bamboli e nel Valdarno in Toscana, in Piemonte, Liguria, Marche e Sardegna.

Di formazione più recente è l'ultimo dei combustibili fossili, detto *Torba;* anzi si può dire che esso sia un carbone in continua formazione. La Torba è più o meno bruna, talora compatta o terrosa, tal altra fibrosa ed anche piciforme. Quando è disseccata, brucia con gran fumo e odore pessimo, lasciando una cenere leggerissima; distillata dà gli stessi prodotti del legno. La Torba formasi nelle maremme, nelle paludi o stagni, e risulta specialmente dalla decomposizione di piante acquatiche ivi accumulate; ciò non toglie che anche le piante arboree poste nelle stesse condizioni, non si torbifichino. Nelle *torbiere* si rinvengono ossa di animali, come Bovi, Cervi, Cinghiali, ecc. e avanzi dell'industria umana dei tempi chiamati preistorici, cioè quando gli uomini si costruivano le abitazioni in mezzo alle acque, sulle palafitte, e si fabbricavano le armi colla Selce ed altre pietre: era l'*età della pietra.*

In Italia abbiamo torbiere assai produttive nelle parti meridionali dei laghi alpini (Lago Maggiore, di Varese, di Como, di Garda) e lungo certi fiumi, come a Colico e altrove. Vi sono vastissime torbiere in Olanda, in Danimarca e nelle Isole Britanniche, specialmente in Irlanda. La Torba seccata, e ridotta colla compressione a minor volume, può venire adoperata per

la cottura della Calce, e nelle ferriere, tale qual è, purchè bene essiccata, conviene alle filande, alle raffinerie di zucchero, ecc.

204. Roccie ignee. — I minerali, che non si rinvengono in masse regolari o irregolari di volume limitato, ma invece costituiscono enormi agglomeramenti, formanti le pareti e le fondamenta, per dir così, del nostro globo, chiamansi *roccie*. In generale dicesi roccia qualunque massa minerale, che costituisca porzione molto estesa della corteccia terrestre. Secondo la forma e struttura, le roccie possono distinguersi in *cristalline*, cioè offrenti una somiglianza cogli aggregati cristallini mancanti di cemento: e *clastiche*, vale a dire costituite da frammenti d'altre roccie, unite insieme da un cemento. Riguardo alla composizione, dividonsi in *semplici* o *omogenee;* ed in *composte* o *eterogenee*. Sono semplici, se risultano da una sola specie minerale, come il Calcare, il Gesso, ecc., composte, se sono il prodotto dell'associazione di parecchie specie minerali, come il Granito, il Porfido, ecc. Sotto il punto di vista dell'origine, le roccie si dividono in *eruttive* o *ignee*, *sedimentarie* e *metamorfiche*, secondo che furono prodotte dagli agenti interni, come il calore centrale, o dagli agenti esterni, come l'aria e l'acqua, o modificate, dopo la loro formazione, da cause di varia natura. Noteremo che le specie minerali entranti a far parte delle roccie, sono pochissime, una trentina al più, e di queste sole tre o quattro concorrono a formare quasi totalmente la crosta terrestre; così, su 100 parti di questa, il Felspato vi entra per 48, il Quarzo per 35 e la Mica per 8, il che fa $^{91}/_{100}$, i rimanenti $^{9}/_{100}$ appartengono alle altre specie minerali. Incominciamo dalle roccie ignee, cioè da quelle che emersero dall'interno del nostro pianeta, quasi sempre sotto forma di lave vulcaniche, e per effetto del raffreddamento, si consolidarono.

Tale è il *Granito*, composto di cristalli associati di Felspato, Quarzo e Mica, avente 2,65 per peso specifico, di colore grigio, nel Granito comune, e vario negli altri, scabro al tatto; esso può talora contenere Granati, Tormaline, Anfiboli, Corindoni, ecc. Il Granito in masse grandiose incontrasi nelle Alpi, nell'isola d'Elba, in Calabria, in Sardegna, ecc. Sono rinomate le cave del Lago Maggiore (Baveno e Montorfano). Un Granito composto di Anfibolo, che spesso si sostituisce alla Mica, ed è di

colore rossiccio, verdognolo o verde-scuro, è detto *Sienite*, abbondante a Siene in Egitto, donde trasse il suo nome, e con essa si fecero i più begli obelischi egiziani. Se ne trova in Piemonte.

Il *Protogino* è un Granito, composto di Talco, invece che di Mica, di color verdognolo, tendente qualche volta al roseo; rinviensi al Monte Bianco ed allo Spluga.

Composta di Felspato, Albite bianca e compatta e d'Anfibolo orniblenda, è la *Diorite*, di colore grigio-verdastro, più o meno cupo, con struttura cristallina più o meno visibile. La Diorite abbonda al Monte Genèvre.

Fig. 420. Grotta di Fingall.

Il *Porfido* è una roccia composta di Felsfato compatto (Ortose), talvolta con granuli di Quarzo ed altri minerali; il suo colore è rosso più o meno vivo, e come pietra d'ornamento è di grandissimo valore. Il Porfido, che vedesi a Roma, fu importato probabilmente dall'Egitto; ne abbiamo nelle Prealpi. Alle roccie porfiroidi appartengono ancora le *Trachiti*, le lave *trachitiche*, ecc.

Nel *Basalto*, roccia di colore cupo, è sostituito all'Anfibolo delle Dioriti, il Pirosseno. Abbiamo grandiosi giacimenti di Basalto nel Vicentino, nel Lazio e nell'isola dei Ciclopi. Celebri

sono i Basalti dell'isola di Staffa, una delle Ebridi (Grotta di Fingall fig. 429), dell'Irlanda, ecc.

La *Serpentina* è una roccia molto complessa, in cui entrano Silice, Magnesia, Acqua, ossidi di Ferro e di Cromo, spesso mista a Anfiboli, Granato, Calcare, ecc. In generale ha colore verde più o meno chiaro e talvolta nerastro, anche macchiettato come la pelle dei serpenti (di là il suo nome). La struttura è per lo più compatta; è morbida e untuosa al tatto. Esiste la Serpentina, d'ordinario offrente la forma di cupole, nelle Alpi piemontesi e lombarde, nell'Appennino settentrionale, all'isola d'Elba, ecc. Sono notevoli le varietà dette *Serpentina porfiroide*, o *Gabbro*, la *Ranocchiaia* di Firenze, con macchie o striscie di vario colore verde, giallo, violetto, ecc. Associata al Calcare o alla Silice, la Serpentina prende il nome di *marmo verde di Susa*, *marmo verde di Polcevere*, ecc., e può usarsi come pietra d'abbellimento.

Appartengono ancora alle roccie di natura ignea, o *plutonica*, tutti i frammenti (*detriti*) e i conglomerati, costituiti da materie eruttate dai vulcani, come sabbie, ceneri, lapilli, pietre, cementati insieme. Così nella campagna di Roma ed in varie località dell'Italia meridionale è abbondante il *Tufo*, impasto quasi terroso, derivante dal detrito vulcanico di scorie e lapilli. Nel Lazio trovasi pure il *Peperino*, più compatto assai e più coerente del Tufo, conglomerato di detriti vulcanici, anche molto voluminosi. Adoperasi per costruzione, come pure il precedente.

Nelle Romagne si scavano per farne un cemento idraulico, le così dette *Pozzolane*, le quali sono scorie vulcaniche in decomposizione, contenenti Ferro.

205. Roccie sedimentarie. — Le roccie di tal nome sono dovute all'azione delle acque; molte di esse ebbero origine da depositi acquei, o da detriti trascinati dalle acque stesse; ve ne hanno composte di avanzi di animali marini. Per lo più queste roccie si presentano stratificate, a strati più o meno spostati dalla loro primitiva posizione, che doveva essere orizzontale. Alcune constano quasi di un solo minerale, come il Calcare, l'Argilla, il Gesso, il Salgemma, di cui già tenemmo parola. Altre sono aggregate incoerenti, ed altre aggregate coerenti, ecc. Citeremo fra le roccie di sedimento la *Marna*, la *Sabbia*, l'*Arenaria*, la *Puddinga* e la *Breccia*.

La Marna forma strati estesissimi in tutti i terreni, a qualunque età appartengano; ne abbiamo per ciò molta anche in Italia. Essa componesi di Calcare e d'Argilla; secondo le proporzioni dei componenti, si ha la Marna *argillosa*, o la *calcarea*. Adoperasi nell'Agricoltura, come diremo; talune varietà in cui prevale l'Argilla, si possono usare a fabbricare stoviglie.

Le *Sabbie* risultano da granellini incoerenti, e quindi suscettibili di essere trasportati facilmente dalle acque, ed anche dai venti. Il loro colore d'ordinario è giallastro; ma ve ne hanno ancora delle verdi, delle azzurrognole, ecc. Esse sono composte di Quarzo, quasi mai puro, con miscuglio di Calcare, pagliuzze di Mica, ecc.; vi sono delle Sabbie contenenti Ferro, altre Oro, ecc. Anche le ghiaie hanno la stessa origine delle Sabbie, ma invece di risultare da granelli, risultano da materiali più voluminosi, e dimostrano col loro arrontondamento di aver subito l'azione di acque correnti. Le Sabbie usansi nella preparazione dei cementi insieme alla Calce.

Se le Sabbie sono collegate insieme da un cemento calcare, siliceo, argilloso, ferruginoso, ecc., in guisa da formare masse compatte, si hanno le così dette *Arenarie*. Ve ne sono di varia specie. L'Arenaria, propriamente detta, è dura, e si adopera per far coti da arrotino e macine da mulino. La *Molassa* è un'Arenaria, non molto compatta ed assai alterabile agli agenti atmosferici; il *Macigno* o *Pietra serena* invece è durissimo, assai meno alterabile, quindi molto adoperato per costruzioni. Il Macigno abbonda nell'Appennino toscano. L'Arenaria, colorita in rosso dall'ossido di Ferro, non manca nelle Prealpi.

Le *Puddinghe* sono conglomerati di elementi arrotondati di diversa natura, collegati insieme da un cemento, composto il più spesso di materia calcarea-silicea e Sabbia. La *Gonfolite*, abbondante nel nostro paese, è una Puddinga, composta di frammenti di Granito, di Porfido, di Serpentina, di Calcare e di altre roccie unite insieme da un cemento calcareo-argilloso. Anche il così detto *Ceppo lombardo* è una Gonfolite calcarea arenacea.

Quando i frammenti componenti la roccia non sono tondeggianti, come nella precedente, ma offrenti spigoli ed angoli più o meno acuti, si hanno le *Breccie*. Queste possono essere calcaree o quarzose, con cemento siliceo, argilloso, calcareo, ecc. D'or-

dinario le Breccie sogliono riempire le fenditure prodottesi nei monti calcarei e presentarsi a mo' di filoni. Spesso nella Breccia rinvengonsi molte ossa fossili. Se la Breccia ha struttura ben compatta e quindi suscettibile di polimento, si pone tra i Marmi di pregio, che già indicammo col nome di *brecciati*.

206. Roccie metamorfiche. — Le roccie sedimentarie, che per diverse cause subirono alterazioni durevoli nella loro struttura o nella loro composizione, diconsi *metamorfiche*, come accennammo. Il così detto *metamorfismo* fu prodotto, e può esserlo ancora, dagli agenti esterni, come acqua e gas acido carbonico; da emanazioni gassose o di vapore; dalla pressione meccanica di sovrapposte roccie; dalle infiltrazioni; dal calore interno del globo terrestre. Queste roccie non contengono fossili, cioè reliquie organiche conservate, come sempre ne offrono le roccie di sedimento, per ciò si riguardano come *azoiche* (senza animali); è da supporsi per altro che anch'esse, in altre epoche, siano state fossilifere, e che in processo di tempo, per l'effetto del metamorfismo, abbiano cessato di esserlo. La loro posizione è sotto a tutti i terreni di origine sedimentaria.

Si pongono da taluni fra le roccie metamorfiche i Calcari saccaroidi e la Steatite, che già descrivemmo. Noi citeremo fra le metamorfiche le *Quarziti*, gli *Schisti* e il *Gneiss*.

Le Quarziti sono specie di Arenarie, a cemento quarzoso, nelle quali non è molto apparente la struttura arenacea; esse formano masse estese anche nelle Alpi.

Gli Schisti sono roccie abbondanti, composte di vari silicati d'Allumina, di aspetto omogeneo e di colore variabile. Sono Schisti di qualche utilità l'*Ardesia*, divisibile in lastre grigie d'acciaio ed anche nere, adoperata ad usi grafici, e per ricoprire i tetti delle case; lo *Schisto coticulare*, volgarmente *Pietra da rasoio*, utile ad affilare lame taglienti. Ambedue questi Schisti si trovano di buona qualità nel Genovesato, in Savoia, nel Nizzardo, ecc.

Si sogliono chiamare *Micaschisti* o *Talcoschisti* le roccie schistose, secondo che vi prevale la Mica o il Talco; nei Micaschisti vi è il Quarzo in granuli o stratarelli, disseminato fra le pagliuzze di Mica, e vi si contengono ancora molti silicati, fra cui primeggiano i Granati, le Tormaline, ecc. Queste roccie sono molte estese nelle Alpi, nella catena degli Appennini

toscani e altrove. I Talcoschisti contengono, oltre il Talco ed il Quarzo, il Felspato, e la Clorite (silicato idrato d'Allumina con Magnesia o Ferro); essi sono untuosi al tatto, e il loro colore varia dal verde al grigio, al giallo, ed anche al rosso cupo.

Il Gneiss, detto volgarmente *Bèvola*, se ha struttura schistosa, e *Sarizzo*, se l'offre compatta, è una specie di Granito stratificato, composto di lamine di Quarzo e Felspato, con Mica, Talco, Anfibolo, ecc., e per questo distinguesi in Gneiss *micaceo, talcoso, porfiroide, anfibolico, granatifero, tormaliniſero*, ecc. Al S. Gottardo havvi un Gneiss con nuclei di Felspato, detto *Occhialino*. Oltre i Graniti schistosi, vi sono ancora le Sieniti schistose, gli Anfiboli schistosi, ecc. Il Gneiss è

Fig. 430. Inclinazione degli strati.

una roccia d'ordinario grigia, abbondantissima in natura, assai dura e inalterabile, e quindi serve molto come pietra da taglio. Ne abbiamo dappertutto in Italia.

207. Importanza dello studio delle roccie. — Dicemmo già che le roccie offrono allo studioso una grande importanza, per le attinenze, che hanno colla massa terrestre, e per il loro modo di origine e di formazione. Infatti, esse ci servono di guida per compilare la storia del pianeta da noi abitato; ci mostrano con quale ordine e per quali vicende si andassero successivamente formando i terreni componenti la corteccia terrestre in un dato luogo, quali fossero le condizioni di clima, nel tempo di tale formazione, quali gli animali e le piante vissute allora, ecc. Studiando la composizione chimica delle roccie (carattere *lito-*

logico), si viene a conoscere che quasi sempre i terreni, aventi la

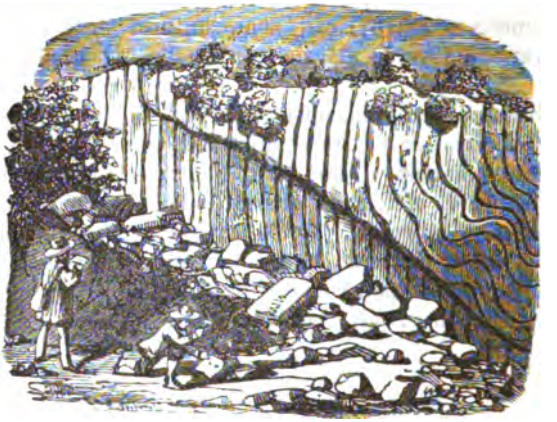


Fig. 431. Dislocamento degli strati.

stessa composizione chimica, sono contemporanei. A queste dato aggiungesi ancora quello della struttura e dell'aggregazione, grandemente facilitato dall'uso del microscopio.

Fig. 432. Felce fossile.

Studiando le roccie, dal punto di vista della posizione relativa degli strati (carattere *stratigrafico*), si acquista la nozione che, cioè, quanto più profondo è uno strato, tanto è più antico, e viceversa. Simile studio però non è così semplice, come sembrerebbe a prima giunta, in quanto che diverse cause alterarono la posizione primitiva e relativa degli strati, e da ciò derivò la loro inclinazione (fig. 430), o il loro ripiegamento, o dislocamento (fig. 431), o la loro inversione, ecc. Considerando poi i fossili, cioè gli avanzi organici conservati entro gli strati formanti la crosta solida del globo (carattere *paleontologico*), si stabilisce un criterio sicuro, riassunto nel seguente

assioma: *hanno la stessa età i terreni contenenti gli stessi fossili.* I fossili sono svariatissimi, e il loro numero è tanto grande da formare obietto di una scienza speciale, detta *Paleontologia;* fra le piante petrificate o fossilizzate, primeggiano le Acotiledoni, come Felci (fig. 432), Licopodiacee, Equisetacee, ecc., e queste negli strati più antichi; nei meno antichi, le Gigliacee, le Palme, le Conifere, ecc. In quanto agli animali, negli strati più antichi, Coralli, Polipi, Spugne, Raggiati, Molluschi; questi ultimi abbondano pure negli strati medî, ove si rinvengono specie oggi perdute (fig. 488); vi si rinvengono ancora i Crostacei; gli Insetti sono soltanto negli strati carboniferi, specialmente racchiusi nell'Ambra. Degli Anfibî e Rettili si trovano poche e rare specie; solo sono assai comuni certi *Sauri*, oggi affatto perduti (fig. 484). Pochissimi sono gli Uccelli negli strati recenti, e nulli in quelli antichi. In quanto ai Mammiferi, si rinvengono solo negli strati meno antichi, e molte specie di essi si offrono di considerevole grandezza e di forme che più non esistono. L'Uomo fossile non si rinvenne in nessuno degli strati, che subì un ulteriore sconvolgimento, o una generale distruzione: il che prova ad evidenza che l'Uomo giunse l'ultimo

Fig. 433. Conchiglia fossile.

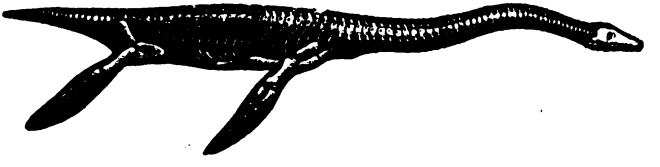


Fig. 434. Sauro fossile.

sulla terra, quando cioè questa era tanto consolidata da non offrire pericolo di nuovi e grandiosi cataclismi, fatto in perfetta armonia col racconto del Genesi.

I limiti del presente libro non ci accordano facoltà di entrare nel vasto ed interessantissimo campo della *Geologia;* ci limiteremo adunque a dire che, dallo studio fatto delle roccie, sotto il triplice aspetto litologico, stratigrafico e paleontologico,

i geologi hanno potuto fissare l'età di molti terreni, e distribuirli in gruppi corrispondenti alle epoche, o *ere*, succedutesi nella vita del nostro pianeta. I periodi della creazione sono stati lunghissimi e varî; ognuno di questi periodi è indicato nella Scrittura col nome di *giornata*. Secondo i più rinomati geologi, le ere della vita del globo sarebbero sette: l'era *azoica*; l'era *protozoica*; l'era *paleozoica*; l'era *mesozoica* o *secondaria*; l'era *cenozoica* o *terziaria*; l'era *neozoica* o *quaternaria*; l'era *antropozoica*. Nella prima era mancano assolutamente le traccie della vita; in Italia abbiamo più di 80 centri di queste roccie azoiche. Le prime traccie d'organismi sono da cercarsi nei terreni della seconda era, dai quali si acquista la convinzione che le piante precedettero gli animali nella creazione: nuovo accordo col Genesi mosaico.

L'ultima era, la antropozoica, comprende le età preistoriche, che al dì d'oggi si studiano con tanto ardore dai *paleoetnologi*. Per fissare i limiti dei periodi di questa era così interessante, non si può più ricorrere ai caratteri, che servivano per i terreni delle precedenti ere; si ricorre invece alle traccie del progresso nell'incivilimento umano. Dietro questo criterio, l'era antropozoica venne distinta in quattro età, cioè l'età *della pietra rozza (archeolitica)*; l'età *della pietra polita (neolitica)*; l'età *del bronzo*; l'età *del Ferro*. Dall'ispezione dei varî utensili o armi fatti con Selce, con ossi, con bronzo, con Ferro, delle stoviglie e vasi, dal genere di abitazione, e da molte altre considerazioni, i paleoetnologi, giungeranno, in un avvenire più o meno lontano, non solo a porre in luce i progressi della civiltà umana, cominciando dall'Uomo primitivo, sino all'età del Ferro, ma a stabilire ancora qual è il nesso, che collega i tempi ed i popoli preistorici colle prime tradizioni storiche.

208. Applicazioni delle nozioni di Chimica e Mineralogia all'economia domestica ed all'Agricoltura — Terreni agrarî — Emendamenti — Concimi — Rotazioni agrarie. — Nel corso di questo Manuale, abbiamo già avuto occasione di accennare a varie applicazioni dei principî di Chimica e di Mineralogia alla economia domestica: basta il ricordare le norme igieniche relative alla combustione, agli alimenti, alle bevande; le applicazioni relative alla conservazione delle sostanze alimentari, ai saponi, al bucato, alla imbiancatura delle stoffe, alla disin-

fezione delle sostanze putride, alla fabbricazione dei vini, della birra, del pane; le norme per la cura di alcuni casi di avvelenamento, ecc., ecc. Ci sembra avere dunque esaurito quanto poteva brevemente dirsi in proposito: ci resta a tenere parola delle applicazioni relative all'Agricoltura, che hanno pure una grande importanza.

Lo strato più superficiale della corteccia terrestre costituisce il terreno coltivabile; da esso traggono le piante molti elementi, di cui abbisognano per vivere, e vi trovano il loro sostegno. Il terreno coltivabile non è una specie mineralogica a parte; esso risulta dalla scomposizione di roccie ivi esistenti, e da detriti di piante e d'animali, cioè esso per una parte è minerale, per l'altra organico. Gli avanzi dei corpi organici decomposti si mescolano in modo intimo colle particelle delle roccie disgregate, e comunicano quindi al terreno un colore nerastro: si dà il nome di *humus (terriccio)* alla parte organica del terreno coltivabile; i terreni più ricchi di *humus* sono i più fertili.

In ogni terreno coltivabile si hanno da cercare condizioni fisiche e condizioni chimiche; le prime riguardano la sua maggiore o minore permeabilità all'acqua ed all'aria; un terreno troppo duro e sodo non lascia penetrare le radici delle piante, ed è causa di ristagno alle acque; un terreno troppo sciolto e disgregato, dà all'aria un accesso tròppo facile, e quindi si dissecca prontamente. Riguardo alla sua costituzione, un terreno di buona qualità deve contenere in giuste proporzioni la Sabbia, l'Argilla, il Calcare e l'*humus;* le proporzioni più favorevoli di tali componenti sono: 60 a 70 % di Sabbie; 20 a 30 % di Argilla; 5 % di Calcare polverulento; da 5 a 10 % di *humus*. Secondo che è grande il predominio di una delle tre prime sostanze, si ha un terreno *sabbioso*, o *argilloso*, o *calcare*.

Il terreno sabbioso consta di granellini silicei, senza tendenza ad agglomerarsi, e quindi costituenti uno strato mobile assai e troppo permeabile all'aria ed all'acqua: le Sabbie però, se in giuste proporzioni, conferiscono al terreno qualità molto pregevoli. I terreni argillosi, se l'Argilla non vi è esuberante, mantengono l'umidità, condensano l'Ossigeno atmosferico, conservano bene i prodotti provenienti dai concimi, e giovano alle piante pei principî minerali, specialmente pei sali di Potassa, che

contengono. I terreni calcari finalmente, quando non vi sia soverchia la quantità del Calcare, e quando questa sostanza vi si trovi allo stato polverulento, sono ottimi, perchè da essi traggono le piante i fosfati e i solfati di Magnesia e di Calce, e favoriscono la decomposizione dei concimi di natura organica.

È cosa ben rara che un terreno contenga le sostanze sopra indicate nelle volute proporzioni; è quindi necessario *emendarlo*, cioè correggerne la composizione, aggiungendo al bisogno le materie, che mancano: ciò dicesi *emendamento*. Così, a modo d'esempio, si aggiunge la Calce, che ha le proprietà accennate di sopra, più quella di rendere il suolo alcalino, e quindi di neutralizzare gli acidi prodotti dai detriti vegetali, di favorire lo sviluppo dell' azotato d' Ammoniaca, così utile alla prosperità delle piante, ecc. Un'altra specie d'emendamento consiste nell'inondare il terreno con acque terrose, affine di depositarvi l'Argilla che manca; ciò si può ottenere ancora portando l'Argilla direttamente sul terreno. A fertilizzare i terreni, giova ancora l'aggiunta di concimi minerali, come il Gesso, i fosfati, i nitrati di Soda, il Sale marino, le ceneri di legno, ecc. Fra i concimi contenenti fosfati, ha grande efficacia un ingrasso mineralizzato, conosciuto col nome di *guano*, proveniente dal Perù, dalla Bolivia e da varie isole del Pacifico, e risultante da escrementi fossilizzati di Uccelli. Si capisce l'utilità delle ceneri delle piante come mezzi fertilizzanti, ricordandoci che esse contengono Silice, solfati, fosfati e carbonati alcalini.

Oltre gli emendamenti e l'impiego dei concimi minerali, giovano nell'Agricoltura gl'ingrassi *vegetali* e quelli *animali*. Tutti gli avanzi vegetali servono benissimo come ingrasso; così è ottima pratica il sotterrare le piante erbacee, specialmente quelle appartenenti alla famiglia delle Leguminose, perchè queste, sebbene esili pianticelle, hanno però radici estese, e prendono dal terreno molti elementi. Sono del pari ingrassi da valutarsi le piante marine, Alghe, ecc. Fra gl'ingrassi animali citeremo i prodotti delle latrine, gli escrementi dei Gallinacei, i peli, le corna, le ossa, ecc. Alcuni concimi si chiamano *misti;* il più comune è il concime di stalla, il quale risulta da escrementi di animali, misti a sostanze vegetali. Prima di essere depositato sul terreno, questo ingrasso, detto *letame*, mescolato an-

cora con le spazzature delle case, delle vie, ecc., viene ammucchiato in appositi luoghi e ivi va soggetto a varie modificazioni, producendovisi delle combinazioni chimiche di varia natura. La paglia o strame in esso contenuto rende soffice il terreno, accresce la quantità dell'*humus* e lo sviluppo del gas acido carbonico; le sostanze azotate somministrano l'Ammoniaca, quindi l'Azoto; al tempo stesso il processo di decomposizione chimica dà luogo a svolgimento di calore: tant'è vero che un campo ben concimato è più caldo di quello che non lo è. Gli escrementi liquidi sono ricchi di sali fosfatici; hanno perciò anche essi una grande importanza nell'Agricoltura.

Vi sono paesi, ove non si usa concimazione: colà per rendere ad un fondo la fertilità perduta da esso, in conseguenza di una lunga produzione, si lascia incolto ed abbandonato il fondo stesso per un certo numero di anni: questo sistema dicesi *maggese*. Il terreno del maggese presto si ricopre di malerba; questa facilita la conservazione dell'umidità; intanto l'aria e l'acqua esercitando la loro azione di disgregamento, vengono somministrati al suolo nuovi principî minerali, che serviranno ai futuri raccolti. E qui giova notare che la maggior parte delle sostanze minerali assorbite dalle piante non possono esserlo, senza divenire solubili, e questa solubilità non l'acquistano che in conseguenza di una decomposizione, la quale richiede un tempo lungo per prodursi. I migliori terreni atti alla coltura a maggese sono quelli derivanti da lave disgregate e scomposte.

Ogni pianta prende dal terreno certi principî piuttosto che certi altri: così, per citare degli esempî, il Frumento, la Segale, l'Orzo, l'Avena, ecc., hanno bisogno di Silice; il Grano turco, le Patate, le Rape, ecc., di Potassa; il Trifoglio, le Fave, i Piselli, di Calce, ecc. Questo spiega, perchè certe piante si mostrano soltanto in determinate località, ed in altre no: in queste non trovano i principî minerali, di cui abbisognano per vivere. Conseguenza di ciò è ancora che, coltivando una data specie di piante sopra un fondo, quest'ultimo rimane privo e spogliato di certi speciali principî: così un campo di diecimila metri quadrati coltivato a Frumento, perde in un raccolto circa 56 chilogrammi di fosfati salini e silicei; coltivandovi invece le Barbabietole, la perdita in un raccolto è di soli 19

chilogrammi di fosfati salini. È dunque evidente che, volendo continuare a coltivare le stesse piante sullo stesso terreno, si giungerebbe ad un punto tale d'esaurimento, che una simile coltura non potrebbe più effettuarvisi.

È chiaro inoltre che un fondo, rimasto esausto ed inetto alla coltura di una data specie di piante, può benissimo essere produttivo per un'altra specie: basta che questa seconda specie prenda dal terreno elementi diversi da quelli presi dalla prima. Così, dopo il Frumento, che richiede silicati e fosfati di Potassa, si potranno sullo stesso suolo coltivare con vantaggio le piante a foraggio, le Leguminose, le quali preferiscono i carbonati e i fosfati di Calce. Queste coltivazioni alternative si dicono *rotazioni*, o *avvicendamenti agrari*. L'esperienza ha dimostrato quale sia in ogni paese la successione delle coltivazioni, in rapporto colle qualità dei terreni, e colle condizioni del clima. Così, nei terreni fertili e profondi, il ritorno delle stesse coltivazioni potrà avere luogo più di frequente, che in quelli offrenti poca ricchezza di principî fertilizzanti e poca profondità. Si avrà cura inoltre di far succedere a piante, le quali favoriscono lo sviluppo di malerbe, altre piante, che ne cagionino la distruzione; così dopo le Cereali, è utile il coltivare il Grano turco, le Fave, ecc., che danno assai ombra e richiedono la sarchiatura, causa di distruzione alle erbe nocive. Del pari sarà utile cosa il far succedere a piante, che ricoprono il suolo in modo imperfetto, altre che lo ricoprono bene, e lo proteggono da soverchio prosciugamento.

In Italia, la pratica ha insegnato che si possono coltivare le piante annue della stessa specie un anno sì e il successivo no. Le piante bienni richiedono un intervallo di tempo più lungo, intervallo, che si estende a parecchi anni per le piante legnose, come Gelsi, e tutti gli alberi da frutti. La rotazione agraria, secondo il caso, è biennale, triennale, quadriennale; dopo ogni raccolta, si semina il terreno, fertilizzandolo di tanto in tanto cogli stessi suoi prodotti, alternando il Frumento col Grano turco, coi Lupini, coi Fagioli, colle Rape, ecc. I Lupini stessi si sogliono adoperare come ingrasso, per concimare il terreno coltivabile a Frumento. Una rotazione agraria assai frequente presso di noi è la seguente: Anno primo: Grano turco (Mais o Meliga), concimato. Anno secondo: Frumento

nel quale si semina il Trifoglio, ma solo per metà dell'appezzamento di terra. Anno terzo: Trifoglio nella metà dell'appezzamento, e foraggi annui nell'altra metà. Anno quarto: Frumento; se il suolo è fertile si fa seguire da Fagioli, Rape, ecc.

Da questi brevissimi cenni sull'Agricoltura si rileva quanto valevole sia l'aiuto portato dalla Botanica, dalla Chimica e dalla Mineralogia all'economia rurale, e quindi al benessere dei popoli; e si riconosce ancora una volta l'importanza eccezionale delle scienze naturali, e la necessità di farne obbietto della generale coltura.

PARTE QUINTA

METEOROLOGIA

E

GEOGRAFIA FISICA

CAPITOLO UNICO.

Meteore acquee ed aeree. — Circolazione del vapore acqueo. — Correnti marine e correnti atmosferiche. — Proprietà, profondità, temperatura e salsedine dei mari.

209. Atmosfera e vapore acqueo — Nubi. — La grande massa d'aria, che circonda la Terra da ogni lato, dicesi *atmosfera*. Essa consta per la massima parte di un miscuglio di Ossigeno e Azoto, nelle proporzioni definite di circa 23 parti del primo gas e 77 del secondo, in 100 parti d'aria ed in peso, come avemmo già luogo di dire. Nell'aria atmosferica si contiene ancora del gas acido carbonico, traccie di qualche carburo d'Idrogeno, d'Ammoniaca, di polveri di natura minerale, e dei frammenti piccolissimi derivanti dalla decomposizione di vegetali e di animali. Non vi manca mai il vapore acqueo in quantità più o meno variabile, resa manifesta agli apparecchi speciali posseduti dai fisici, e detti *igrometri*. Il vapore acqueo, esistente nell'aria, ripete la sua origine dall'azione del calore solare sulle acque dei mari, dei laghi, dei fiumi, sulle terre umide, ecc. La presenza del vapore stesso nell'aria è provata dalla deliquescenza di certe sostanze, come sarebbe la Potassa

caustica, la quale, abbandonata in contatto dell'aria, perde la sua solidità, perchè si scioglie nell'umidità da essa assorbita. Dimostrasi del pari l'esistenza del vapore acqueo nell' aria, anche quando sembrerebbe non ve ne fosse, cioè nell'estate, osservando che i vasi contenenti ghiaccio o liquidi freddi si coprono all'esterno di piccole goccioline d'acqua (appannamento), dovute al vapore condensato sulle pareti fredde.

Il vapore acqueo, che si solleva dalle acque e dalle terre umide, sale nelle alte regioni dell'atmosfera, ed ivi si raccoglie sotto forma di *nubi*, le quali, secondo la loro apparenza, sogliono distinguersi in *cirri*, *strati*, *cumuli* e *nembi* (fig. 485). I cirri

Fig. 485. Varie forme di nubi.

A sono nuvolette molto alte, splendenti, simili a lana bianchissima. Gli strati C sono nubi vedute di profilo all'orizzonte, ove sembrano formare una immensa siepe. I cumuli B si offrono sotto forma rotondeggiante, si accumulano e si accavallano gli uni sugli altri, talvolta raffigurando branchi di animali, eserciti, ecc.; il loro colore è scuro nel centro e biancheggiante sugli orli. Finalmente i nembi D sono nubi di colore molto fosco, che occupano grandissima estensione di cielo, e nei loro fianchi recano le procelle.

210. Pioggia — Nebbia — Rugiada — Brina — Neve — Ghiacciaî — Grandine. — Le nubi, nuotanti in seno alla gran

massa d'aria componente l'atmosfera, ivi sostenute e trasportate qua e là dalle correnti, che vi regnano di continuo, in una o in un'altra direzione, subiscono l'azione del freddo sempre esistente in quelle elevate regioni; il vapore, che le compone, si fa liquido, appunto in grazia di un tale raffreddamento, e cade sulla terra in forma di *pioggia*. È questa pioggia poi che, scorrendo lungo i declivi dei monti, alimenta i torrenti ed i fiumi; filtrando attraverso alle terre permeabili, rifornisce le sorgenti, i serbatoi di acque contenute nelle viscere della terra. Le acque poi dei torrenti, dei fiumi, delle sorgenti, ecc., portano largo e necessario tributo al mare, generale e grandioso emporio di tutte le acque del globo. È facile dunque l'intendere che la stessa quantità d'acqua, sin dall'origine del mondo, supplisce a tutti i bisogni dell'economia terrestre, convertendosi in vapore e risolvendosi in pioggia, per poi ritornare vapore, e così via dicendo. Nella natura havvi un circolo continuo di fatti identici, che si ripetono sempre cogli stessi materiali; per cui vien ancora provato che *nulla si crea e nulla si distrugge quaggiù*.

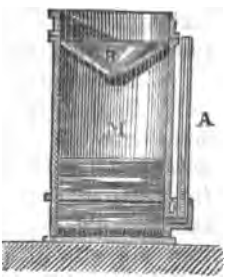


Fig. 436. Pluviometro.

La quantità di pioggia, che cade sulla terra, misurasi dai meteorologisti per mezzo di un apparecchio, detto *pluviometro*, o *udometro* (fig. 486). Consiste in un vaso cilindrico, munito di coperchio fatto ad imbuto con foro al fondo; il vaso reca inoltre lateralmente un tubo verticale di cristallo, comunicante con esso e diviso in millimetri. Esposto il pluviometro sulla parte più scoperta ed elevata di un edificio, od anche sul suolo, la pioggia che cade penetra nell'imbuto, si raccoglie al fondo del vaso, e giunge pure allo stesso livello nel tubo laterale; ivi si legge la sua altezza in millimetri. Suppongasi che in un giorno vi si trovino 10 millimetri d'acqua; ciò significa che, se la pioggia caduta in quel tempo ed in quel luogo, non si fosse evaporata, nè avesse penetrato nel suolo, avrebbe formato sulla superficie di questo uno strato di 10 millimetri di spessore. La quantità d'acqua che cade sulla terra è variabilissima: hannovi luoghi, ove non piove mai o quasi mai, altri ove cade annualmente una quantità

enorme di pioggia; si può dire in generale che questa quantità oscilla fra 50 centimetri e 2 metri. Sulla distribuzione delle pioggie esercitano una influenza varie cause, come ad esempio la posizione del luogo rispetto al mare, la sua elevazione al di sopra del livello di questo (*altitudine*), la temperatura media di esso, la direzione e forza dei venti locali, ecc. All'Equatore le pioggie sono di una straordinaria abbondanza, perchè colà le nubi sono di grande spessore, cariche dei vapori sollevati dall'enorme calore ivi esistente. In Italia, i luoghi esposti ai venti di Scirocco e d'Austro, protetti dal lato del nord dalle catene dell'Appennino, degli Abruzzi e delle Alpi o da altipiani montuosi, sono i più abbondanti di pioggia; ne sono invece più scarsi i luoghi marittimi lontani dai monti: piove più a Napoli e a Genova che a Molfetta e ad Altamura. La stagione poi più abbondante di pioggia in Italia è l'autunno, salve poche eccezioni.

Non sempre il vapore acqueo sale verso l'alto a formare le nubi. Qualche volta rimane in basso, al di sopra delle acque o delle terre più o meno umide, e dà luogo al fenomeno della *nebbia*. Le nebbie, che turbano la trasparenza dell'aria, sono frequenti in certi luoghi, specialmente in autunno; quivi generalmente l'acqua di qualche lago o fiume è ad una temperatura più alta di quella dell'aria; i vapori, che vi si sollevano, trovano, appena formati, una causa di raffreddamento e si condensano. Può accadere ancora la formazione della nebbia sopra le acque ricoperte di ghiaccio, purchè la temperatura dell'aria sia alquanto elevata: allora i vapori contenuti in quest'ultima in contatto del ghiaccio, subiscono la condensazione. Anche il miscuglio di due masse d'aria a temperature diverse può essere cagione di formazione di nebbia.

Dal vapore acqueo contenuto nell'atmosfera e deposto in minute goccioline sopra i corpi posti alla superficie della terra, si ha la *rugiada*. La rugiada formasi tanto meglio quanto più umida e tranquilla sarà l'aria, più sereno il cielo, più esteso l'orizzonte. La rugiada non si forma sui metalli; questo fatto ed altri relativi, sia alla rugiada, sia ad altre meteore di cui ci occupiamo, trovano la loro spiegazione nei principî di Fisica già da noi esposti. Nelle circostanze stesse in cui formasi la rugiada, quando però la temperatura dell'aria sia assai più

bassa, si ha la congelazione dell'acqua deposta sui corpi, cioè la *brina*, che danneggia sovente i giovani germogli delle piante nella primavera.

Talvolta il freddo esistente nelle alte regioni dell'atmosfera è molto intenso; avviene allora che il vapore acqueo contenuto nelle nubi, non solo si liquefà, ma anche si fa solido; una tale congelazione è causa di caduta di *neve*, di *nevischio* o di *grandine*. La neve cade sulla terra sotto forma di fiocchi più o meno voluminosi, che per altro si muovono sempre con una certa lentezza relativa. Esaminata al microscopio, la neve si offre formata di minuti cristallini, di forme veramente mirabili, per delicatezza, varietà e regolarità (fig. 437). Questa regolarità è tanto maggiore, quanto più tranquilla è l'atmosfera. Anzi, se l'aria è agitata, invece di neve cristallizzata, come dicevamo testè, si ha il nevischio, o neve minuta, in cui non si vede che una informe traccia di cristallizzazione.

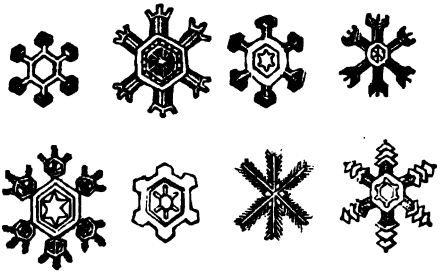


Fig. 437. Cristalli di neve.

La neve cade di preferenza nei luoghi più prossimi ai poli e più elevati sul livello del mare. Anzi le alte cime delle montagne sono ricoperte di *nevi perpetue*, il limite delle quali varia assai. Così nell'emisfero meridionale hannovi nevi perpetue al livello del mare, sotto la latitudine di 78 gradi, mentre alla latitudine di 5° il limite è di 4640 metri. Alle stesse latitudini, il limite stesso è assai più elevato nell'emisfero settentrionale; così alla latitudine di 18°, nella Bolivia (Cordigliera occidentale), il limite delle nevi perpetue è a 6880 metri.

La neve accumulata, ammassata sulle alte montagne, forma i così detti *ghiacciai*, i quali compiono un ufficio molto importante nella economia della natura. I ghiacciai sogliono distinguersi in tre zone, cioè il *campo di neve*, zona più alta, composta di neve polverulenta e bianchissima; la *nevata*, zona costituita da neve agglomerata, di colore grigio-sporco; il vero

ghiacciaio, risultante da ghiaccio compatto e formante la zona più interna, la quale nell'estate sciogliesi in acqua, per l'alimentazione dei torrenti e dei fiumi.

I ghiacciai vanno soggetti ad un movimento lento sì ma incessante di discesa lungo i fianchi della montagna, su cui riposano questi smisurati ammassi di ghiaccio. Non è meraviglia se un ghiacciaio, muovendosi in questa guisa, lascia traccie del suo passaggio, levigando la roccia su cui striscia, o tracciandovi dei solchi longitudinali più o meno profondi; ciò è dovuto alla enorme pressione da esso esercitata, ed anche da materie dure, come quarzo ed altre, che esso trascina seco nel suo movimento, e che servono a levigare, scanalare, rigare, ecc. Nè ciò basta; che il ghiacciaio è cagione che si distacchino dalle pareti delle montagne dei pezzi voluminosi di roccie, i quali, uniti ad altri franati dalle cime per causa degli agenti atmosferici, vanno a dare origine alle così dette *morene*, specie di piccole colline, così facili ad incontrarsi nelle valli, che si percorrono andando al Monte Bianco o al Monte Rosa. Dagli effetti grandissimi prodotti dai ghiacciai dell'epoca attuale, si potè risalire a conoscere quelli originati dai ghiacciai antichi; anzi si dedusse che fra le varie epoche geologiche se ne dovesse annoverare una, in cui la maggior parte del globo fosse ricoperta da enormi ghiacciai. Questa è l'epoca che i geologi chiamano *neozoica*, come accennammo.

La grandine è pure dovuta alla congelazione del vapore acqueo delle nubi, ma in circostanze tutte speciali; così essa di preferenza cade nella stagione calda e nelle ore diurne, e non va disgiunta da fenomeni di natura elettrica. Non si offre cristallizzata, ma composta da globuli di ghiaccio, aventi una specie di nocciolo o nucleo, ricoperto da strati concentrici e sovrapposti di acqua congelata. D'ordinario questi globuli hanno la grossezza di un pisello, o giù di lì; ma talora giungono a quella di una nocciuola, di una noce, e peggio ancora. Ognun sa quale terribile flagello sia la grandine per le nostre campagne. In quanto alla teoria della sua formazione ne tenemmo parola nella Fisica.

211. Effetti dell'acqua alla superficie della terra. — Più volte avemmo occasione di accennare agli effetti, che gli agenti atmosferici esercitano sulla superficie terrestre e sugli esseri ivi

esistenti. Senza contare che l'aria e l'acqua sono indispensabili alla vita degli animali e delle piante, questi due agenti fisici compiono altri uffici importanti nell'economia della natura. Così l'aria, in grazia dell'Ossigeno e del gas acido carbonico che contiene, dà luogo alla ossidazione dei metalli, alla trasformazione dei solfuri in solfati, alla decomposizione chimica di molti minerali e roccie. È l'aria che è causa di disgregamento del Calcare, del Granito, del Basalto, ecc., le quali roccie subiscono dapprima una alterazione superficiale, poi più profonda, e finalmente si disfanno in frammenti più o meno voluminosi, in granuli, in polvere, ecc., convertendosi in ghiaia, sabbia, terriccio, ecc. Il terreno coltivabile, che imparammo a distinguere in sabbioso e argilloso, ripete appunto la sua origine da una simile causa, alla quale si unisce anche l'azione dell'acqua e del calore.

L'acqua che cade sulle terre emerse, in parte si evapora, in parte, lungo i piani inclinati dei monti e di tutte le protuberanze del suolo, scende nelle valli, dalle quali per varî corsi si reca al mare; un terzo però della quantità dell'acqua piovana s'infiltra nel suolo, per quanto è possibile; se nel penetrare incontra strati argillosi, ivi si ferma e può anche rifluire alla superficie, se trova condizioni favorevoli alla sua escita: così nascono le fontane e le sorgenti, che sono le prime origini dei torrenti e dei fiumi. Gli strati impermeabili alternano di frequente con quelli sabbiosi o permeabili; ecco perchè nel sottosuolo vi può essere una circolazione d'acqua ad una certa profondità, anche assai considerevole, e perchè in tali località praticando un foro, si possono ottenere i così detti *pozzi trivellati*, di cui già tenemmo parola.

Le acque, penetrando nelle terre, ne sciolgono le varie sostanze minerali, come solfati e carbonati di Calce, di Magnesia, solfati di Soda, di Potassa, cloruri diversi, ecc. Se tali sostanze saline non sono troppo abbondanti, si hanno le acque *dolci*; se la quantità dei sali è considerevole, tanto da comunicare alle acque un sapore speciale ed un'azione caratteristica sull'economia animale, si hanno le acque *minerali*, distinte in *gassose*, *saline*, *ferruginose*, *solfuree*, ecc. Spesso però le acque minerali posseggono, riunite, le proprietà sopra mentovate. Le acque gassose si sono caricate di acido carbonico, e contengono

inoltre diversi sali; il loro sapore è acidetto e assai piacevole: l'effervescenza, che producono, si deve appunto al gas in esse racchiuso in quantità assai grande. Le acque saline offrono un sapore amaro per lo più, ma anche diverso dall'amaro, a seconda delle sostanze minerali che contengono. Le acque ferruginose hanno sapore astringente, che dipende dal bicarbonato di ferro in esse disciolto, e che scomponendosi facilmente, produce un'Ocra, che tinge in rosso-giallastro le terre, sulle quali simili acque scorrono. Finalmente le acque solfuree hanno un sapore sgradevole, ed emanano un fetore nauseabondo di uova putrefatte, a cagione del gas solfidrico che vi si rinviene. Oltre a questo gas, racchiudono ancora varie sostanze minerali. La maggior parte di queste acque mineralizzate sono anche calde, o *termali;* e qui è da ricordare come il calore favorisca la soluzione; è quindi facile il capire che l'acqua scioglie tanto meglio le sostanze minerali dei terreni, attraverso ai quali si insinua, quanto maggiore ivi è il calore.

L'azione chimica dell'acqua sulle masse componenti la corteccia terrestre consiste principalmente nel cedere ai metalli l'Ossigeno, in modo speciale ai metalli, che chiamammo leggeri, e nel combinarsi con le basi per formare gli *idrati*, in cui essa funziona a guisa di un acido: queste sono vere e proprie combinazioni chimiche: infatti spesso l'aggiunta dell'acqua ad una base anidra ne cangia le proprietà; così, ad esempio, il perossido di Ferro idrato è giallo, l'anidro è rosso.

L'acqua esercita poi un'azione meccanica considerevolmente grande sulle masse minerali del globo. Sappiamo che il fenomeno di disgregamento delle roccie si compie, mercè l'azione dell'aria; ma a quest'azione, come dicemmo, va aggiunta ancora quella dell'acqua, la quale evidentemente deve agevolare questo processo di disfacimento. Vedemmo come il ghiaccio, che è acqua solidificata, quando sia accumulato in grandi masse, è capace di produrre effetti grandiosi. Ora è noto che l'acqua, nel farsi solida, sviluppa una forza straordinaria, a cagione dell'aumento di volume che subisce. Avviene quindi assai di frequente che l'acqua, penetrata nelle fessure delle roccie, al sopraggiungere del freddo, si congela e, sviluppando la forza di cui parlammo testè, spezza le roccie stesse, ne stacca dei massi, che rotolano lungo i fianchi dei monti, al momento del lique-

farsi del ghiaccio. Questa è la causa ordinaria delle *frane*, che accumulano i frammenti delle roccie ai piedi delle balze, e che sono così frequenti nelle nostre Alpi.

Nè meno importanti sono gli effetti meccanici dovuti al movimento delle acque correnti. I torrenti ed i fiumi, raccogliendo le acque piovane e quelle risultanti dalla liquefazione delle nevi e dei ghiacci, trascinano seco molti frammenti di roccie, specialmente la parte più polverulenta e più trita di esse, derivante da un completo disgregamento, e li portano anche a grande distanza dal luogo donde li tolsero. Evidentemente la forza di trasporto dell'acqua dipende dalla sua velocità, e quindi dalla pendenza dei piani su cui scorre: così il Po trasporta le ghiaie sino a Piacenza, e più oltre le materie terrose; l'Arno reca a Firenze i ciottoli e a Pisa le Sabbie, ecc. Fu constatato che l'acqua corrente, colla velocità di 8 centimetri per secondo, smuove l'Argilla; di 16 centimetri, può trarre seco le Sabbie; di 30, le ghiaie minute; di 60, fa rotolare le pietre di 8 centimetri di diametro; di un metro, sassi voluminosi. Frammenti di roccie rotolati dai torrenti, per l'attrito lungo il letto ed i lati di questi, si arrotondano, perdendo gli angoli, si levigano e divengono i *ciottoli*, che in molte parti d'Italia si adoperano a selciare le vie delle città.

Lungo i fiumi, come il Po, il Rodano, il Reno, e molti altri, si osservano dei depositi di materiali irregolari, come ghiaie, sabbie, fanghiglie, ecc., che diconsi *alluvioni*. Tali depositi sono dovuti alle acque, le quali poterono trascinare quei materiali, nelle prime porzioni del loro corso, ma li abbandonarono poi, venuta meno la loro forza di trasporto, per essere diminuita la pendenza delle valli e quindi la loro velocità.

Vi sono però dei fiumi, che conservano per tutto il loro corso abbastanza forza di trasporto per trascinare le materie accennate di sopra sino alla loro foce; allora si formano dei depositi, o sedimenti, conosciuti col nome di *delta*, perchè somiglianti per la forma alla lettera greca Δ. Sono celebri i delta del Nilo, del Mississipì, e specialmente del Gange. Quest'ultimo si estende per una superficie di 480 miriametri quadrati. Il Mississipì, testè citato, trascina seco, oltre a materiali pietrosi, anche tronchi e rami d'alberi delle foreste, che esso attraversa nel suo lunghissimo tragitto, e li accatasta lungo le sue sponde,

o li trasporta sino al mare in quantità smisurate. Così fanno altri fiumi, ma in proporzioni meno grandiose.

Le alluvioni dei fiumi sono cagione che tali corsi d'acqua subiscono degli spostamenti, e si dividono in parecchi rami; ciò può vedersi presso Ferrara, ove il Po si ramifica, per andare poi a scaricarsi nell'Adriatico per varie bocche. Alla medesima causa devesi attribuire la disparizione di paludi e di laghi colmati dalle alluvioni dei fiumi, che li attraversavano, il sollevamento di certe parti di territorio, l'innalzamento dell'alveo di quasi tutti i fiumi, come vedesi nel Po, ove un tale innalzamento raggiunge in alcuni punti del suo corso, per esempio presso Ferrara, una così grande proporzione, che i tetti delle case, già fabbricate in vicinanza di esso, trovansi oggidì a livello delle acque. È evidente che l'innalzamento dell'alveo dei fiumi è la cagione prima degli straripamenti, i quali arrecano tanti danni agli abitanti di molti paesi.

Termineremo di parlare dell'azione dell'acqua alla superficie della terra, accennando alle *valli di erosione* ed al *terreno vegetale*. Molte valli, anzi la maggior parte di esse, riconoscono per origine una causa ignea: non è nostro compito di tenere parola di questa causa e dei grandiosi effetti da essa prodotti. Certo è che il globo terrestre subì straordinari cangiamenti, in grazia del calore racchiuso nelle sue viscere, e le cui conseguenze si fanno sentire anche attualmente nei fenomeni *vulcanici e sismici* (terremoti). Per tornare alle valli di erosione, diremo che esse furono aperte dall'impeto delle acque, animate da grande velocità e attraversanti terreni di facile disgregamento, perchè poco coerenti. Molte correnti acquee, precipitate giù dalle Alpi in uno dei grandi cataclismi terrestri, dettero origine a valli di questa natura.

Avemmo già occasione di dire che la parte inorganica dello strato più superficiale della corteccia terrestre, fu costituita dal disgregamento delle roccie silicee, calcari, argillose, ecc., e forma il terreno coltivabile, coll'aggiunta di sostanze organiche. Ora è all'azione dell'acqua, combinata con quella dell'aria e di altri agenti fisici, che si deve la formazione di questo terreno, ove le piante nascono e prosperano, per somministrare a tutti gli animali i materiali necessarî alla loro conservazione.

Dal fin qui detto risulta evidente la importanza straordi-

naria, che ha l'acqua, considerata in rapporto alle funzioni da essa compiute nella vasta economia della natura.

212. Correnti atmosferiche — Brezze. — Tutti i fatti, che avvengono in seno all'atmosfera e che chiamansi *meteore*, ripetono la loro origine dal calore. Ora noi sappiamo che il primo e principale effetto del calore si è di dilatare i corpi, rendendoli per conseguenza più leggeri rispetto ai corpi dello stesso volume, ma non riscaldati. Quindi è che, se una certa quantità d'aria subisce gli effetti del riscaldamento, essendo i gas che la compongono molto dilatabili, diverrà più leggera e tenderà a salire in seno all'aria più fredda: ecco nata una corrente aerea, perchè al posto dell'aria calda portata in alto, altra fredda si sostituisce, e quest'ultima spostata, ne chiama altra ancora, e così via dicendo. Facilissimo è il provare la produzione di tali correnti, osservando che cosa avviene in una camera, ove sia un camino acceso (fig. 488); se, tenendo socchiusa la porta di quella stanza, si pongono due candele accese, l'una verso l'alto della porta stessa, l'altra verso il basso, si vedrà la fiamma della prima dirigersi obliquamente dall'interno allo esterno; la fiamma della seconda rivolta invece dall'esterno all'interno. Il calore svolto nella combustione riscalda l'aria al di sopra del focolare, e l'obbliga a salire per il condotto, ed a versarsi al di fuori, ed anche a spandersi nell'appartamento. È quest'ultima che, scendo dalla parte superiore, fa inclinare la fiamma dal lato esterno; l'aria fredda poi, che affluisce dal basso per riempire il posto lasciato vuoto da quella salita, fa inclinare l'altra fiamma dal lato interno. Ecco due piccole correnti originate dalle ineguali condizioni di calore di due masse d'aria.

Fig. 488. Produzione di correnti aeree. (*Qui la porta è veduta dal lato esterno*).

È necessario il ricordare ancora che la facoltà di riscaldarsi, o come dicesi la capacità di assorbire il calore, non è la stessa

in tutti i corpi: così la terra o il suolo si riscalda più delle acque, in questo senso che il calore, penetrandovi a debole profondità, la sua parte esterna, esposta com'è ai raggi del sole, facilmente diviene caldissima. Nel mare, all'incontro, il calore penetra sino a grande profondità, e la porzione superficiale non può mai raggiungere una temperatura troppo elevata; infatti non havvi confronto tra il calore delle infuocate arene dei deserti dell'Africa, e quello delle acque dei mari equatoriali, che pure ricevono la stessa sferza di sole. Di più è da notarsi che i corpi più suscettibili di riscaldamento, sono anche i più facili a perdere il calore, in virtù di una proprietà che dicesi *emissiva* o di *emissione*, come dicemmo nella Fisica. Ciò premesso, intenderemo assai facilmente quei movimenti aerei periodici, detti *brezze di mare* e *brezze di terra*, che spirano in modo regolare sulle coste, specialmente delle isole. Nel giorno e nelle prime ore, la terra assorbendo il calore solare, si riscalda più del mare vicino, l'aria al di sopra di essa si fa più leggera di quella sovrastante alle acque marine, naturalmente ascende verso l'alto, ed è sostituita da altra aria affluente dal mare; ecco la brezza di mare, la quale non comincia a soffiare, se non quando il riscaldamento del suolo ha raggiunto un certo limite. Verso la sera cessa ogni aspirazione ed ogni movimento; si ristabilisce momentaneamente un equilibrio, che poi nella notte si turba di nuovo, perchè il suolo si raffredda assai più del mare, l'aria al di sopra di quest'ultimo ha una eccedenza di calore, ed allora, essendo le condizioni invertite, l'aspirazione, o *chiamata* d'aria, ha luogo dalla terra verso il mare: ecco la brezza di terra.

Queste semplici nozioni bastano a far capire come la causa dei venti sia un'alterazione nell'equilibrio dell'atmosfera, prodotta dalla influenza del sole. I venti si possono considerare come originati da correnti d'aria attratta verso un punto, o spinta con forza verso il punto stesso; cioè vi sono venti di *aspirazione* e venti di *propulsione;* ma è molto difficile il distinguere una forma di moto dall'altra, perchè generalmente coesistono, quindi la distinzione in venti aspirati ed in propulsi non ha gran valore.

218. Alisei — Monsoni — Etesi, ecc. — La teoria dei venti, elementarmente e brevemente accennata da noi, ci servirà a

dar ragione della formazione di certi venti regolari, detti *alisei*, che soffiano dai due emisferi verso l'equatore, con una mirabile costanza, e rendono tanti servigi alla navigazione. La regione equatoriale è la più calma del globo, perchè colà i raggi solari colpiscono la terra e le acque, in una direzione quasi perpendicolare; ora è provato fisicamente che questa condizione è

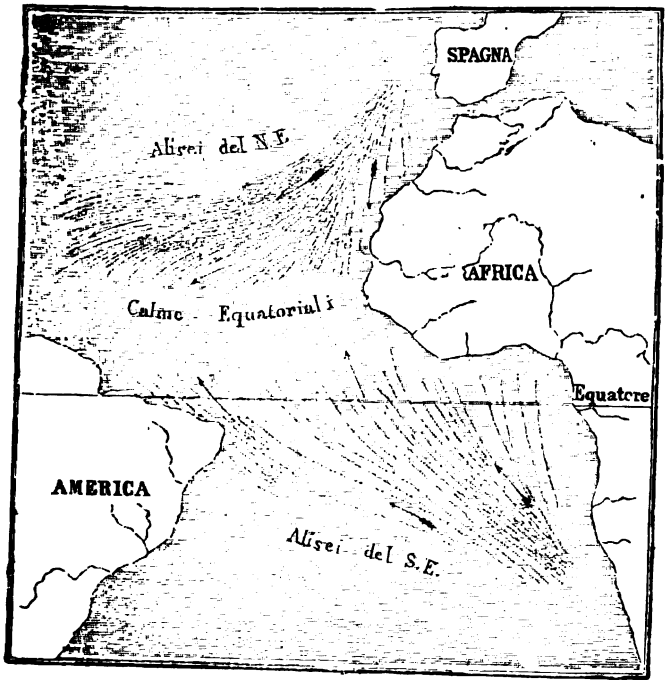


Fig. 439. Venti alisei.

favorevole al massimo effetto calorifico. L'aria adunque fortemente riscaldata al di sopra della zona equatoriale, s'innalza in massa nelle elevate regioni dell'atmosfera, e giunta ad una altezza di parecchi chilometri, la massa ascendente dividesi in due altre masse, che si espandono, dirigendosi verso i due poli. Al tempo stesso, essendosi prodotto un vuoto nella salita

dell'aria calda, le masse d'aria adiacenti vengono attratte, o chiamate dal nord e dal sud, onde si originano due correnti, che soffiano dai due emisferi verso l'equatore, come dicevamo testè. Ma questo circuito aereo è doppio, poichè vi è il movimento dell'aria più calda, che nelle elevate regioni atmosferiche è diretto in senso inverso dell'altra, cioè dall'Equatore verso i poli. Il celebre Maury chiamò *contro-aliseo* superiore questa seconda corrente, che però non è accessibile agli osservatori, come la prima, la quale ha luogo alla superficie del globo.

Noi abbiamo supposto che gli alisei e i contro-alisei avessero una direzione esattamente da nord a sud, e viceversa: non è però così. Una causa potente li fa deviare da tale direzione, e questa causa è la rotazione della terra, la quale si compie dall'ovest all'est. Prendiamo a considerare l'aliseo dell'emisfero settentrionale: nel suo movimento dal nord verso l'equatore, incontra dei paralleli terrestri, la cui velocità di rotazione va crescendo, appunto perchè crescono i loro diametri; quindi dovrà trasportarsi verso l'ovest, e la sua direzione apparente sarà da nord-est a sud-ovest. In quanto all'aliseo dell'emisfero meridionale, sembrerà anch'esso retrocedere verso l'ovest; ma essendo diretto dal sud verso l'equatore, la sua direzione apparente sarà dal sud-est verso il nord-ovest (fig. 439). Questa circolazione generale dell'atmosfera è influenzata dalla distribuzione delle terre e dei mari alla superficie del globo, e dalle stagioni.

In vicinanza dell'equatore, laddove i due alisei si ricongiungono, l'uno procedendo da nord-est, l'altro da sud-est, hannovi due zone, chiamate *zone delle calme equatoriali*. Nelle varie stagioni queste zone occupano posizioni differenti e sembrano seguire il cammino del sole tra i tropici. Alla superficie dell'Oceano Atlantico non oltrepassano mai l'equatore. La regione, in cui hanno prevalenza gli alisei, comprende fra i suoi limiti estremi, tenuto conto delle oscillazioni dovute al variare delle stagioni, uno spazio di circa 60 gradi; la sua estensione è maggiore nell'emisfero settentrionale che nel meridionale, maggiore nell'Atlantico che nel Pacifico. L'esistenza di questi venti costanti e regolari fu riconosciuta per la prima volta da Cristoforo Colombo, nel suo memorabile viaggio alla ricerca di un nuovo mondo.

Nel mare delle Indie, la presenza dei continenti è un osta-

colo alla produzione di venti regolari, cioè degli alisei. Ad una certa distanza dalle terre, nell'emisfero meridionale, regna l'aliseo sud-est, come sull'Atlantico e sul grande Oceano; ma nell'emisfero settentrionale dell'Oceano Indiano, domina un vento che soffia da sud-ovest, dall'aprile sino all'ottobre; dall'ottobre sino all'aprile invece regna un vento di nord-est. Questi due venti periodici di direzione contraria, sono chiamati *monsoni*. Si possono paragonare a brezze di mare e di terra, senza la interruzione o la inversione notturna; infatti essi soffiano nella stagione estiva dal mare verso la terra, nell'inverno dalla terra verso il mare. Tali correnti sono dovute alla differente temperatura, che prendono i continenti, in confronto a quella dei mari, nelle varie stagioni.

In molti luoghi si trovano dei venti periodici, che subiscono la influenza delle stagioni e della configurazione delle coste. Per citare degli esempi, al Brasile vi è un monsone di primavera, che soffia dal nord-est, ed un monsone sud-ovest, che soffia in autunno. Nel Mediterraneo esistono dei monsoni, che gli antichi chiamarono *etesî;* essi sono prodotti dalla differenza di temperatura esistente fra le sabbie infuocate del deserto di Sahara e le acque del Mediterraneo. L'aria al di sopra del deserto si innalza, in grazia del suo aumento di volume, e si rovescia verso il nord, mentre nelle regioni basse si origina una corrente aerea diretta dal nord. Questo avviene in estate; nell'inverno invece, è più fredda l'aria del deserto di quella del mare, per cui in Egitto si sente un vento di sud.

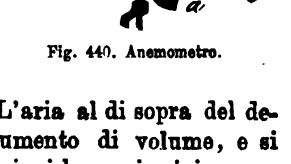


Fig. 440. Anemometro.

214. Venti irregolari. — Nelle zone temperate esistono dei venti variabili ed irregolari, cioè diretti ora in un senso, ora in un altro; può avvenire talvolta che in breve tempo si succedano venti in tre o quattro direzioni diverse. Lo strumento immaginato dai fisici per constatare la direzione del vento, dicesi *anemoscopio*, ed è d'ordinario la semplice banderuola; se si vuole conoscere poi anche la forza della corrente aerea, si adopera l'*anemometro* (fig. 440).

In mezzo però alla varietà di direzioni offerte dai venti in Europa, si può dire che due principali sono le correnti aeree,

cioè l'*equatoriale* e la *polare*, la prima calda e umida, la seconda asciutta e fredda: l'influenza di queste due correnti sulla vegetazione, e quindi sull' Agricoltura è immensa. Tutte le altre direzioni di venti sono una derivazione di quelle due correnti primitive; i cangiamenti di senso sono dovuti a varie cause, fra le quali primeggiano le differenze di temperatura esistenti fra le diverse regioni di un medesimo paese; differenze prodotte dal trovarsi in un luogo delle acque, in un altro delle terre, qui foreste, là montagne, o pianure basse e calde, o altipiani freddi, ecc.

Nei varî paesi, certi venti hanno nomi speciali: così in Italia il vento di nord dicesi *tramontana*. A Istria e in Dalmazia questo vento colà violentissimo chiamasi *bora;* in Ispagna è detto *gallego*. I Francesi chiamano *mistral* un vento forte di sud-ovest, molto freddo per essere passato sulle nevi dei Pirenei e delle Alpi. Un vento caldo, proveniente dall'Africa con una grande violenza, è chiamato *fœhn*. Sulle coste della Guinea, della Barberia, in Egitto, in Arabia, in Siria, ed anche un poco in Italia, si fanno sentire dei venti caldi e asciutti, i quali trasportano turbini di polvere; sono l'*harmattan* e il *simoun*, o *khamsin*. L' *harmattan*, che soffia dall'Africa verso l'Oceano Atlantico, si fa sentire specialmente nei mesi di dicembre, gennaio e febbraio. Questo vento, se dura più di due giorni, distrugge la vegetazione e cagiona danni gravissimi alla salute degli uomini. Terribile è del pari il vento infuocato del deserto, chiamato *simoun*, che in arabo significa *veleno:* esso soffia per 25 giorni avanti l'equinozio di primavera e 25 giorni dopo. Il *simoun* trascina seco una quantità così enorme di sabbie, che nel 1865 una carovana intiera, composta di 2000 persone e 1800 cammelli, rimase sotto di esse sepolta. Finalmente citeremo fra i venti particolari lo *scirocco*, detto *solano* in Ispagna, il quale caldo e soffocante, snerva ed abbatte gli uomini e gli animali. Nell'Italia meridionale si risentono spesso gli effetti di questo vento, che è un contraccolpo del *simoun* d'Africa.

215. Uragani — Cicloni — Trombe. — Le convulsioni atmosferiche violenti si dicono *uragani*, o *tempeste*. Sono masse d'aria, che si combattono, si urtano con incredibile violenza; tali combattimenti prendono talora proporzioni gigantesche, e da essi la natura è messa sossopra. Gli studî accurati dei me-

teorologisti e dei navigatori hanno posto in chiaro il fatto, che gli uragani non procedono in linea retta, ma d'ordinario seguono una curva e girano intorno a loro stessi con grande rapidità. È per questa ragione che a tali vortici colossali venne dato il nome di *cicloni*, dal greco *ciclos*, che significa circolo. In questi vasti turbini, la violenza della corrente aerea va crescendo dalla circonferenza al centro, ove esiste una calma di estensione variabile. Il diametro del turbine può avere spesso da 4 a 500 chilometri; e la velocità di rotazione può raggiungere talvolta

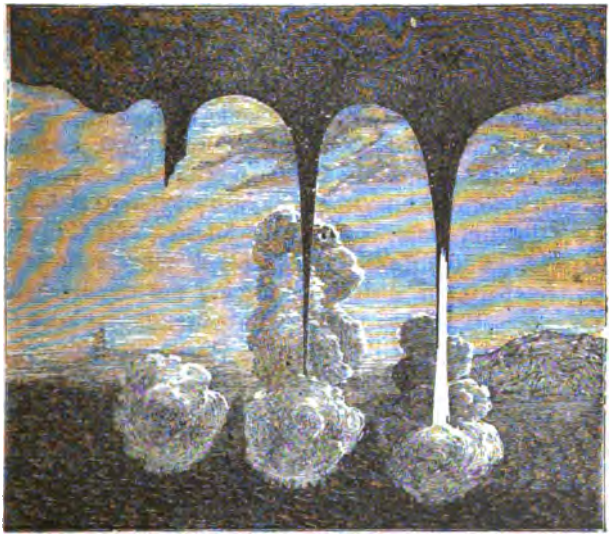


Fig. 441. Tromba marina.

i 200 chilometri all'ora, velocità enorme, che spiega i terribili effetti della imponente meteora. Questa trasportasi dal luogo ove ebbe origine, che è fra le latitudini da 5 a 10 gradi, verso il nord-ovest; ma a misura che procede, va perdendo della sua violenza, e generalmente si disfà alla latitudine di 40 o 45 gradi. La sua velocità di traslazione varia assai, essendosi constatato che talvolta essa è di soli 2 chilometri all'ora, mentre altre volte raggiunge i 50 ed anche i 90 chilometri all'ora. Le più grosse piante sono sradicate, gli edifizî più solidi abbattuti,

schiacciati; sul mare, le navi vengono stritolate, sommerse. I cicloni, detti *tornados* sulle coste africane, *tifoni* sui mari della China, hanno origine con tutta la loro violenza nei mari caldi non lungi dai tropici, da ogni lato dell'equatore, nei luoghi ed alle epoche delle inversioni dei venti regolari. La loro origine sembra debba attribuirsi all'incontro di due correnti d'aria circolanti in direzione contraria e mosse da cause, che non ci sono note se non incompletamente; fra queste però si deve senza dubbio annoverare l'elettricità.

Fenomeni grandiosi d'indole vorticosa e capaci di produrre, come i cicloni, effetti disastrosi, sono le *trombe*, distinte in trombe *di terra* e in trombe *di mare* (fig. 441). Una tromba di terra è una colonna d'aria, girante intorno a se stessa e animata da un moto di traslazione relativamente abbastanza lento. La causa della sua formazione si ritiene essere per la massima parte l'elettricità. Le trombe hanno piccolo diametro, ma producono effetti formidabili; tutto quanto opponesi al loro passaggio è distrutto, campi coltivati, foreste, edifizî; uomini, armenti interi, tetti di case, frammenti di muri sono sollevati per aria, trasportati a distanza e lasciati poi ricadere altrove.

Sono specie di trombe terrestri i vortici di sabbia, che si producono nei deserti dell'Africa e dell'Asia, cioè dove il suolo privo di vegetazione è fortemente riscaldato. L'aria sovrastante al punto caldissimo, sale, come farebbe nel condotto di un camino, ed un afflusso d'aria circostante ha luogo verso quel punto; l'afflusso, non essendo perfettamente eguale da ogni parte, si origina un movimento giratorio, reso evidente dalla sabbia che viene sollevata in alto. Le trombe di sabbia nell'India s'innalzano da terra sotto forma di colonne gigantesche, e sembrano toccare le nubi; il loro diametro non oltrepassa mai i 5 o 6 metri.

Le trombe terrestri possono incontrare sul loro passaggio l'acqua di un lago, di uno stagno; esse l'aspirano e la sollevano, insieme agli animali in essa contenuti, portandola poi a cadere in altri luoghi; il che ha fatto credere talora a pioggie miracolose di pesciolini, di ranocchi, ecc.

Le trombe marine sono vortici immensi di vapore d'acqua molto condensato, o di acqua mista con aria. Spesso hanno l'apparenza di smisurate colonne, che partendo dal mare vanno a congiungersi con una nube, allargandosi verso l'alto; l'acqua

alla base è agitatissima, e la meteora è animata da un movimento giratorio assai rapido, pericoloso anche pei vascelli di forte mole, i quali però lottano con essa a colpi di cannone. Non sempre la colonna leggermente conica è completa; cioè avviene che la porzione ascendente dal mare non raggiunge l'altra, che discende dalla nube superiore. Le trombe marine non hanno grandi dimensioni; però se ne videro che avevano 60 metri e più di diametro; il loro moto di traslazione si fa d'ordinario colla velocità di un chilometro all'ora; talvolta le trombe di mare passano da questo sulla terra, e vi producono gravi disastri. La prima origine delle trombe marine sembra sia la formazione di un vortice nell'aria atmosferica, il quale cagionando un vuoto, produce l'aspirazione e il sollevamento dell'acqua; al movimento dell'aria deve aggiungersi ancora quello del vapore acqueo, che sale dal basso e scende dalla nube sovrastante.

216. Correnti marine. — Nello stesso modo che abbiamo veduto prodursi nel grande oceano dell'aria le correnti, per la differenza di temperatura esistente fra le diverse regioni, vedremo avvenire la stessa cosa nel mare, per identiche cause. Quando in una grande massa d'acqua, vi sia una porzione avente peso maggiore ed un'altra peso minore, si avrà una corrente diretta dall'acqua più pesante alla più leggera, e viceversa, qualunque sia la distanza, che separa le due masse di peso diverso. Ora la causa che può far variare colla massima facilità il peso di una massa d'acqua, è il calore, che, come già dicemmo, dilata i corpi; laddove esso è in quantità maggiore, se pure si può dir così, il peso diminuisce, mentre avviene il contrario, laddove il calore è in minor quantità. La differenza di peso può derivare ancora dal contenere le acque una proporzione maggiore o minore di sostanze solide, come vedremo fra breve. Ma torniamo agli effetti del calore.

La corrente marina più celebre prodotta da questa causa è il *Gulf-stream* (chiamata così perchè nasce nel golfo del Messico). Essa somiglia ad un fiume vastissimo, che attraversa l'Oceano; il suo colore è azzurro cupo, e il volume delle sue acque supera quello di tutti i fiumi del globo riuniti. Vi sono dei luoghi ove la linea di demarcazione fra esso e le acque marine è visibilissima. L'origine del *Gulf-stream* è nel golfo del Messico, come dicemmo; la sua foce nell'Oceano Artico. Quest'ultimo

Oceano copre una vasta estensione e non comunica col Pacifico, se non per un angusto stretto (quello di Behring), per cui il passaggio per una corrente marina non può avere luogo che nell'Atlantico, fra la Norvegia e la Groenlandia, essendo l'Islanda posta in mezzo a questo largo canale. Ora i ghiacci del polo sono causa di aumento nel peso delle acque dell'Oceano Artico, mentre il calore ardente dei mari del sud produce nelle acque di questo una diminuzione di peso: si verificano quindi le condizioni da noi accennate testè, nelle quali deve prodursi una circolazione di acqua fredda, più pesante, verso la calda, più leggiera, e viceversa. Infatti il *Gulf-stream* trasporta le acque tiepide delle regioni tropicali nell'Oceano Artico, facendole passare nel canale compreso tra l'Europa e l'Islanda, mentre d'altra parte le acque ghiacciate del polo vengono trascinate dalla corrente diretta verso il sud e passante fra la Groenlandia e la Norvegia; havvi quindi una affluenza incessante di acque dalla zona equatoriale verso il polo, ed una affluenza invertita di direzione dall'Oceano Artico ai mari del sud.

« Le acque tiepide » dice il Maury « escono dal golfo Messicano, per una corrente che non ha meno di 914 metri di profondità e 111 chilometri di larghezza; e la cui celerità, negli stretti della Florida, è di 7 chilometri all'ora. Segue poscia le coste dell'America, procedendo verso il nord, e spande allora le sue acque sul mare come un manto di calore, coprendo una immensa estensione, e riparando miriadi di creature, che durante l'inverno e fin sulle nostre coste d'Europa, vi trovano un abbondante alimento. Se il calore trasportato da questa prodigiosa corrente potesse essere usufruito, sarebbe bastevole a mantenere in attività una fornace ciclopica e a produrre una corrente di ferro fuso pari a quella del maggior fiume del globo... Così le acque del *Gulf-stream* circolano nel vasto Oceano, involando il calore eccessivo in una regione per trasportarlo nelle regioni fredde, e chiamando correnti fresche per temperare l'ardente clima dei tropici. La vita rigurgita nelle tiepide acque del *Gulf-stream*, che portano fin sulle nostre spiaggie (d'America) miriadi di animaletti fosforescenti. Nelle notti burrascose, la gran corrente apparisce luminosa sul cupo mare, tracciandovi una specie di via lattea, più scintillante di quella che rischiara la volta celeste ».

Anche lungo le coste dell'Asia havvi una corrente marina, analoga al *Gulf-stream*, e conosciuta col nome di *corrente Indo-Pacifica*. Questa corrente non è però così chiaramente tracciata come quella dell'Atlantico, nè si può seguirne il corso con tanta facilità. Il Pacifico comunica coll'Oceano Artico, soltanto per uno stretto passaggio, e quindi non vi può essere quello scambio così completo fra le acque dei tropici e quelle del polo, come avviene nel *Gulf-stream*.

Vedremo fra breve altre correnti che si producono nei mari per effetto della maggiore o minore salsedine di questi.

217. Il mare — Ampiezza — Profondità. — L'immensa estensione delle acque marine copre il globo terrestre circa pei tre quarti. Fuvvi un tempo in cui queste acque dovettero inondare tutte le terre, come lo prova il fatto che una infinità di roccie calcari sono evidentemente l'opera di piccoli animaletti marini, e che sulle elevate montagne dell'antico e del nuovo continente esistono avanzi fossili di esseri, che vissero nel mare. Questo sterminato serbatoio di acqua spiega, sul pianeta da noi abitato e sugli esseri posti alla sua superficie, un'azione benefica; esso raccoglie nel suo seno il calore del sole, per poi distribuirlo e dispensarlo, mercè le sue correnti e mercè i venti, che si caricano de' suoi vapori, e li recano a rendere meno rigidi i nostri inverni o a moderare il calore delle nostre estati. Dal mare ricevono alimento tutti i fiumi del globo; quindi esso è la causa prima della fertilità dei nostri terreni. Inoltre il mare non è soltanto un vincolo nell'ordine fisico fra le varie parti: esso stabilisce facili comunicazioni fra i popoli, e coopera efficacemente allo sviluppo dei commerci, fonte precipua della umana ricchezza.

« Il mare », dice il già citato Maury, « è la sola cosa visibile sulla terra, a cui il tempo, dal principio del mondo in qua, non abbia arrecato verun cangiamento. Lo sfregamento non lo consuma, nè tutte le carene che vi sono state immerse ne hanno guastato una goccia sola; eccolo là puro e brillante, come escì dalle mani del Creatore; le sue forze sono impareggiabili e sempre giovani; esso è sempre irrequieto e non mai stanco ».

Quattro sono le grandi masse d'acqua marina, dette *oceani*, cioè l'Oceano Atlantico, l'Oceano Pacifico, l'Oceano Indiano

e l'Oceano Artico. Il mare, nonostante queste divisioni geografiche, è un tutto unico e continuo, il quale forma un circolo intorno alla Terra e da un polo all'altro. L'Oceano Atlantico stendesi fra l'America a ovest, e tra l'Europa e l'Africa ad est, ed occupa una estensione di circa 60 gradi in media. Il Pacifico è posto tra l'Asia e l'America, comprende circa la metà della circonferenza terrestre, cioè a un dipresso 160 gradi. L'Oceano Indiano occupa lo spazio compreso fra le spiagge orientali dell'Africa, e quelle al sud e all'est dell'Asia. L'Oceano Artico va distinto in Oceano polare del nord *(artico)*, e Oceano polare del sud *(antartico)*; il primo è limitato dal 70° parallelo di latitudine settentrionale, ed ha la sua comunicazione coll'Atlantico, mediante la baia di Baffin e il mare di Groenlandia, col Pacifico, mercè lo stretto di Behring; l'Oceano polare del sud poi confonde le sue acque con i tre oceani Pacifico, Indiano e Atlantico, per cui nell'emisfero meridionale le acque sono assai più preponderanti che nell'emisfero del nord.

Il fondo del mare è costituito da terre offrenti i rilievi e le accidentalità di forme, che offrono le terre emerse; cioè vi sono pianure vastissime, valli, montagne, colline, altipiani, ecc. Supposto per un istante aspirata e fatta così scomparire tutta la massa delle acque marine, il fondo del mare rimasto all'asciutto ci mostrerebbe la continuazione di forma degli attuali continenti. Lo scandaglio è lo strumento che ha permesso di giungere a questa nozione. Così, per applicarlo ad un caso pratico riguardante il nostro paese, si è trovato che l'Adriatico ha 84 metri di profondità di faccia a Pesaro, nel mezzo però del detto mare; rimpetto a Sinigaglia 92 metri; verso Lissa 134; verso l'isola di Meleda 150 metri; il che ha provato che l'Adriatico è un piano inclinato, o una valle, che gradatamente si abbassa da Venezia a Otranto, con una pendenza di 20 centimetri per ogni chilometro; il fondo dell'Adriatico è dunque meno inclinato della pianura lombarda, la quale dalle Alpi al Po, ha una pendenza di oltre 2 metri per chilometro.

In quanto alla profondità dei grandi mari, lo scandaglio ha provato che essa è ben poca cosa di fronte al raggio del globo, che è di 6,866,000 metri. Talvolta lo scandaglio scende a 2000 metri, altra volta a 4000, a 6000; e in un caso speciale, registrato fra le esplorazioni del capitano Denham sul-

l'Oceano Atlantico australe, la profondità trovata fu di 18,628 metri. Tranne questo risultamento eccezionale, la profondità massima riscontrata oltrepassò di poco gli 8000 metri; per cui si ritiene che la media profondità del mare sia quella stessa delle montagne, cioè 4800 metri, che è precisamente l'altezza del Monte Bianco. Conoscendo adunque la profondità media delle acque marine, e sapendosi che queste ricoprono i tre quarti della superficie del globo, si è potuto calcolare che il volume totale di quelle acque supera di poco i *due milioni di miriametri cubi;* questo volume è ben poca cosa, in confronto di quello della parte solida del nostro pianeta, il quale ascende a miriametri cubi 1,079,235,800; il rapporto quindi fra l'uno e l'altro volume, è di circa $^1/_{540}$.

218. Salsedine del mare — Colore — Fosforescenza — Temperatura — Onde e Maree. — Un fatto, che ha formato spesso obietto di studio pei naturalisti, è la salsedine del mare. Il mare è salato; sappiamo che esso contiene fra 3 e 4 per cento di cloruro di Sodio; ma come una quantità così grande di sale vi si accumulò e come vi si conserva? Il mare era in principio formato d'acqua dolce, che poi acquistò la salsedine, ossivvero fu creato già bell'e salato? Ecco dei quesiti, ai quali non si può dare adeguata risposta. È un fatto che le acque dei fiumi, come sappiamo, passando sulle terre, hanno disciolto e disciolgono di continuo dei sali calcari, che esse poi trascinano nel mare; e sono questi sali calcari, che gli animaletti marini usufruiscono nelle loro mirabili costruzioni (Madrepore e altri). Ma il cloruro di Sodio, così abbondante nelle acque marine, non si trova che in piccolissime traccie nei fiumi. Secondo alcuni autori, concorrono alla salsedine dei mari le sorgenti minerali sottomarine, le quali si ritengono dovere essere numerose.

Oltre il cloruro di Sodio, si rinvengono nelle acque del mare dei cloruri di Magnesio e di Potassio, del bromuro di Sodio, e dei solfati di Calce e di Magnesia. Oltre queste sostanze chimiche, che sempre si rinvengono nelle analisi, hannovene altre ancora nelle acque marine o nei prodotti estratti da esse. Così vi è l'Argento, per un cento milionesimo; questo metallo si deposita assai di frequente sulle lastre di rame, colle quali si foderano i bastimenti. Dalle ceneri di alcune piante, come le Alghe, i Fuchi, ecc., si estraggono dell'Iodio, del Piombo, del-

l'Oro, del Rame; nei depositi formati sulle pareti interne delle caldaie alimentate con acqua marina, trovasi l'Arsenico. I corpi semplici rinvenuti nelle acque marine sono in numero di 28.

Si ritiene che la salsedine del mare è maggiore, laddove l'evaporazione supera la precipitazione del vapore, perchè l'acqua evaporandosi, abbandona il sale che conteneva, è trascinata via e non è sostituita da altra. Queste condizioni favorevoli alla massima salsedine si rinvengono nelle regioni prive di pioggia, presso ai tropici e laddove nascono i venti alisei. All'incontro, tali condizioni mancano, sia presso ai poli, sia all'equatore, qui perchè le pioggie vi sono di troppo abbondanti, là perchè troppo scarsa è l'evaporazione. È da notarsi per altro in queste ricerche sulla salsedine del mare, che le acque superficiali vanno soggette a variazioni sotto questo rapporto e secondo i casi: così, ad esempio, all'equatore, la salsedine superficiale cangia al succedersi delle pioggie, alla rapida evaporazione e viceversa; ai poli, al momento del forte congelamento, il mare è salato assai, perchè l'acqua marina nel farsi ghiaccio abbandona i suoi sali; il contrario avviene al momento della liquefazione dei ghiacci, ecc.

Vi sono dei mari, i quali perdono per effetto dell'evaporazione più acqua che non ne ricevono dai fiumi; in questo caso sono ad esempio, il Mediterraneo e il Mar Rosso; il Mar Nero invece ne riceve più che non ne perde. L'acqua adunque dei due primi mari citati tende a divenire sempre più salata, e quella del terzo a farsi dolce. Ecco quindi le correnti, che ristabiliscono l'equilibrio: alla superficie scorre l'acqua meno salata e più leggera, mentre quella più pesante e più salata forma la corrente inferiore; la prima predomina nei mari, dov'è massima l'evaporazione, la seconda in quelli ove il tributo dei fiumi è più abbondante. Così esiste una corrente fra il Mediterraneo e l'Atlantico, attraverso allo stretto di Gibilterra, essendo il primo mare più salato del secondo; a misura che le acque dell'Atlantico si spandono nel Mediterraneo, divengono sempre più salse, quindi più pesanti, per cui cadono più al basso e tendono a ritornare nell'Atlantico, come corrente sotto marina. Da ciò vedesi che molte correnti marine sono cagionate principalmente dalla differenza nella salsedine delle acque, sebbene vi abbia influenza ancora la diversa temperatura.

Riguardo al colore del mare, che è un bell'azzurro, quando è profondo, si fecero varie ipotesi per ispiegarlo. Vi fu chi l'attribuì all'Iodio contenuto nelle acque marine, chi alla salsedine, chi ancora a minute particelle di materia sospesa; onde si può dire che la causa di tale colorazione non sia ben conosciuta. L'acqua del mare è più diafana di quella dolce; vi sono dei punti, ove si distinguono le conchiglie poste sul fondo, alla profondità di oltre 200 metri. Tale trasparenza però si perde quando l'acqua è agitata. In certe località l'acqua del mare mostrasi, in alcune epoche dell'anno, colorata in rosso giallastro da innumerevoli piante o animali, come avviene nel Mar Rosso, nel mar della China, sulla costa orientale dell'America, sulle coste del Chilì, ecc.

Bello è il fenomeno offerto dal mare, e chiamato *fosforescenza;* esso consiste in una luce o bagliore, che nasce dalle acque marine, quando vengono agitate dal passaggio delle navi o dall'urtare delle onde contro gli scogli. Questo magnifico spettacolo è specialmente visibile in modo durevole nel mare delle Indie e nella zona tropicale. Esso è dovuto, secondo gli studî di parecchi naturalisti, alla presenza di animaletti dotati della luce fosforica, come sono le Lucciole sulle terra; ossivvero a materie organiche in atto di decomporsi e tenute in sospensione nelle acque marine.

In quanto alla temperatura del mare, diremo che essa è dovuta al calore solare, e si distribuisce equamente, in grazia delle correnti, di cui abbiamo tenuto parola. Il massimo grado di calore è a poca distanza dall'equatore, il minimo verso i poli; nell'Atlantico la più elevata temperatura è di circa 27 gradi. Procedendo dall'equatore verso i poli, la temperatura va decrescendo; ma sopra tale decrescimento hanno influenza le condizioni locali. È da notarsi poi che, altra è la temperatura superficiale delle acque marine, altra quella degli strati più o meno profondi.

Prima di terminare di parlare del mare, diremo due parole delle *onde* e delle *maree*. Le onde costituiscono il movimento quasi continuo delle acque marine; esse divengono flutti e marosi colossali, sotto l'impero delle forze della natura agitata. Le onde non sono prodotte da un trasporto di materia, sebbene sembrino a prima vista dovere essere così: ponendo però un

pezzo di legno sul mare, è facile l'assicurarsi che il corpo galleggiante va soggetto a degli innalzamenti e successivi abbassamenti, e riprende sempre il suo posto; ciò non avverrebbe, se le acque fossero animate da un moto progressivo.

Le maree sono sollevamenti delle acque marine in prossimità delle coste, le quali si compiono in quasi tutti i mari e spesso con una meravigliosa regolarità. Le acque salgono e scendono due volte nello spazio di 24 ore e 50 minuti a un dipresso, con un intervallo di 12 ore e 25 minuti. Sulle coste polari della Russia le maree sono così regolari che il tempo si misura con esse. La causa delle maree è l'attrazione spiegata dalla Luna e del sole sopra le acque marine, come avemmo occasione di accennare, quando, nella Fisica, tenemmo discorso sull'equilibrio dei liquidi.

INDICE

PARTE PRIMA — Botanica.

CAPITOLO I.

Osservazione e descrizione di alcune piante più comuni della Flora pasana. — Cenni per la raccolta delle piante indigene. — Erbario scolastico. — Classificazioni vegetali.

1. Scopo e utilità delle Scienze naturali . . . . . *Pag.* 1
2. Divisione dell'opera. Metodo da seguirsi in questi studî . . . . . » 2
3. Il Rosolaccio - Il Papavero — Le Papaveracee . . . . . » 3
4. Il Cavolo - Le Crocifere . . . . . » 7
5. La Malva - Le Malvacee . . . . . » 9
6. Il Lino . . . . . » 11
7. Il Fagiolo - Le Leguminose . . . » 12
8. La Rosa . . . . . » 15
9. La Fragola - Il Lampone . . . . » 17
10. Il Ciliegio - Il Susino, le Rosacee, ecc. » 18
11. Il Pero — Il Melo, ecc. . . . . » 20
12. L'Arancio - Il Limone, ecc. - Le Esperidee . . . . . » 21
13. La Vite . . . . . » 23
14. Il Ribes . . . . . » 25
15. Il Mirto - Le Mirtacee - Il Melagrano » *ivi*
16. Il Cocomero - Il Popone, ecc. - Le Cucurbitacee . . . . . » 26
17. Le Ombrellifere - L'Anacio - Il Sedano - Il Finocchio, ecc. . . . » 28
18. Il Sambuco - L'Edera . . . . . » 30
19. La Robbia - Il Caglio - Le Rubiacee » 31
20. La Salvia - La Menta - Il Timo, ecc. - Le Labiate . . . . . » 32
21. La Margherita - L'Assenzio - Il Cardosanto, ecc. - Le Composte . » 33
22. L'Olivo - Il Frassino - Le Oleacee » 36
23. L'Erica - Il Corbezzolo - Le Ericacee » 37
24. Il Gelso - Il Fico - La Canapa - Le Orticacee . . . . . *Pag.* 38
25. Il Salcio - Il Pioppo - Le Salicinee » 41
26. Il Pino - Il Ginepro - L'Abete - Il Cipresso, ecc. - Le Conifere. . » 42
27. La Quercia - Il Faggio - Il Castagno - Le Cupulifere . . . . . » 44
28. La Patata - Il Pomodoro - Le Solanacee . . . . . » 45
29. Il Giglio - L'Aglio - La Cipolla, ecc. - Le Gigliacee . . . . . » 46
30. L'Iride - Le Iridee - Le Orchidee - Le Palme . . . . . » 48
31. Il Grano - Il Granturco - L'Orzo, ecc. - Le Graminacee . . . . . » 50
32. Le Alghe - I Licheni - le Felci, ecc. - Le Crittogame . . . . . » 53
33. I Funghi . . . . . » 56
34. Cenni per la raccolta delle piante indigene . . . . . » 58
35. Erbario . . . . . » 59
36. Erbario scolastico con nomenclatura popolare . . . . . » 60
37. Classificazione dei vegetali . . . . » 69
38. Sistema di Linneo . . . . . » 71
39. Classificazione artificiale e classificazione naturale . . . . . » 73
40. Metodo naturale di Jussieu . . . . » 74
41. Altre classificazioni . . . . . » 76
42. Flora - Geografia botanica . . . . » 78

CAPITOLO II.

Conformazione e struttura degli organi dei vegetali. — Cenni sulle loro funzioni. Applicazioni all'Agricoltura ed all'Orticoltura.

43. Studio degli organi elementari di una pianta . . . . . *Pag.* 80
44. Cellule - Tessuti . . . . . » *ivi*
45. Fibre - Prosenchima . . . . . » 82
46. Vasi - Tessuto vascolare . . . . . » 83
47. Vasi laticiferi . . . . . » *ivi*
48. Contenuto degli organi elementari » 84
49. Organi fondamentali - Epidermide - Stomi - Peli . . . . . » 85
50. Caule o tronco delle piante dicotiledoni . . . . . » 86
51. Caule delle piante monocotiledoni ed acotiledoni . . . . . » 89
52. Varie forme di cauli . . . . . » 90
53. Radice . . . . . *Pag.* 90
54. Gemme . . . . . » 91
55. Foglie . . . . . » 92
56. Fiore . . . . . » 95
57. Frutto . . . . . » 98
58. Disseminazione - Germogliamento » 99
59. Nutrizione - Assorbimento . . . . » 101
60. Fecondazione . . . . . » 102
61. Movimenti delle piante . . . . . » 103
62. Applicazioni all'Agricoltura ed all'Orticoltura . . . . . » 105
63. Propagazione naturale o artificiale dei vegetali . . . . . » 108

PARTE SECONDA — Zoologia.

CAPITOLO I.

Osservazione e descrizione di alcuni fra gli animali più comuni. Cenni sulla vita ed i costumi degli animali.

64. Nottole - Pipistrelli - I Volitanti *Pag.* 113
65. Talpa - Riccio - Toporagno - Gl'Insettivori . . . . . » 115
66. Cane - Lupo - Volpe, ecc. - I Carnivori - Digitigradi e Plantigradi » 117
67. Il Gatto - La Lince - Il Leone - La Tigre - Il Leopardo, ecc. . . . » 120
68. L'Orso - Il Tassò . . . . . » 121
69. La Puzzola - la Donnola - La Martora - La Faina - La Lontra, ecc. » 122
70. Il Ghiro - Lo Scoiattolo - La Marmotta - Il Topo, ecc. - I Roditori . . . . . » 125
71. Il Cinghiale - Il Porco, ecc. - I Pachidermi . . . . . » 131
72. Il Cavallo - L'Asino, ecc. - I Pachidermi solidungoli . . . . . » 133
73. Il Bue - La Pecora - La Capra - Il Cervo - Il Cammello, ecc. - I Ruminanti . . . . . » 135
74. La Foca - Il Delfino, ecc. - I Pinnipedi - I Cetacei . . . . . » 140
75. Alcune considerazioni sui Mammiferi - Cenno sulle Scimmie . . . . . » 142
76. Il Tordo - L'Usignuolo - Il Merlo - Il Capinero, ecc. - Passeracei cantatori . . . . . *Pag.* 144
77. Il Cuculo - Il Picchio, ecc. - I Rampicanti . . . . . » 146
78. L'Aquila - L'Avvoltoio - Il Falco - I Rapaci diurni . . . . . » 147
79. Il Gufo - Il Barbagianni - la Civetta, ecc. - I Rapaci notturni o Strigi . . . . . » 150
80. Il Colombo - Il Gallo - Il Fagiano - I Gallinacei . . . . . » 151
81. La Gru - La Cicogna - La Beccaccia, ecc. - I Trampolieri, Grallatori e Gralle . . . . . » 153
82. L'Anatra - L'Oca - Il Gabbiano, ecc. - I Palmipedi . . . . . » 154
83. La Testuggine - La Lucertola - La Vipera - I Rettili . . . . . » 155
84. La Rana - Il Rospo - La Salamandra - I Batraci o Anfibi . . . . . » 159
85. La Triglia - La Razza - L'Anguilla, ecc. - I Pesci . . . . . » 160
86. Vertebrati ed Invertebrati . . . . » 163

87. L'Ape - Lo Scarafaggio - La Farfalla, ecc. - Gl'Insetti . . . *Pag.* 164
88. Il Ragno - Lo Scorpione - Gli Aracnidi - Il Granchio - I Crostacei - Il Lombrico - I Vermi - Gli Articolati » 167
89. Il Polpo - Le Chiocciole - La Tellina - I Molluschi . . . . . » 169
90. Il Riccio di mare - Il Polipo del corallo - Le Spugne - I Raggiati - I Protozoi . . . . . *Pag.* 170
91. Cenni sulla vita e i costumi di alcuni animali . . . . . » 171
92. Classificazione degli animali . . . » 173

CAPITOLO II.

Conformazione e struttura degli organi degli animali. — Cenni sulle loro funzioni. Applicazioni all'Agricoltura, all'Apicoltura ed alla Bachicoltura.

93. Tessuti animali . . . . . *Pag.* 175
94. Funzioni . . . . . » 177
95. Apparato digerente - Digestione . » 178
96. Chimo e chilo . . . . . » 183
97. Apparato circolatorio - Sangue . . » 184
98. Respirazione - Apparato respiratorio » 189
99. Riproduzione . . . . . *Pag.* 190
100. Funzioni di relazione . . . . . » 192
101. Movimenti . . . . . » 194
102. Applicazioni all'Agricoltura, all'Apicoltura, alla Bachicoltura . . » 196

CAPITOLO III.

Descrizione degli organi del corpo umano, specialmente del sistema nervoso e relative funzioni. Applicazioni all'Igiene ed alla Ginnastica.

103. Delle razze umane . . . . . *Pag.* 199
104. Apparecchio motore dell'uomo . . » 201
105. Sistema nervoso . . . . . » 207
106. Organi dei sensi . . . . . » 211
107. Apparati e funzioni di nutrizione *Pag.* 216
108. Applicazioni all'Igiene ed alla Ginnastica . . . . . » 220

PARTE TERZA — Fisica.

CAPITOLO I.

Generalità. — Definizioni. — Fenomeni fisici. — Leggi fisiche. — Proprietà generali de corpi. — Proprietà particolari dei solidi. — Gravità. — Peso. — Azioni molecolari.

109. Materia e corpi - Stati della materia - Fenomeni fisici - Leggi fisiche. . . . . *Pag.* 225
110. Proprietà generali dei corpi . . . » 229
111. Proprietà particolari dei corpi *Pag.* 235
112. Gravità - Peso. . . . . » 237
113. Di alcune azioni molecolari . . . » 241

CAPITOLO II.

Proprietà dei liquidi. — Principio di Archimede. — Pesi specifici. — Proprietà dei gas. — Macchina pneumatica. — Barometro. — Usi di esso. — Globi aerostatici. — Pompe ed altre applicazioni della pneumatica.

114. Proprietà dei liquidi - Applicazioni . . . . . *Pag.* 243
115. Principio di Archimede - Pesi specifici . . . . . » 246
116. Proprietà dei gas - Macchina pneumatica - Macchina di compressione » 250
117. Pressione atmosferica - Barometro » 254
118. Usi del barometro - Varie sue forme . . . . . *Pag.* 257
119. Globi aerostatici . . . . . » 261
120. Alcuni apparecchi fondati sulle proprietà dell'aria e sulla pressione atmosferica . . . . . » 263

CAPITOLO III.

Principî di Meccanica. — Forze e moto con le applicazioni più utili alle macchine semplici, all'Industria, all'Agricoltura, ecc.

121. Definizioni - Composizione delle forze angolari - Risoluzione di una forza . . . . . *Pag.* 268
122. Forze parallele - Centro di gravità - Equilibrio. . . . . » 271
123. Del moto - Definizioni - Velocità Quantità di moto - Forza viva » 275
124. Traiettoria e sue forme - Forza centrifuga - Moto degli astri - Comunicazione del moto - Urto *Pag.* 277
125. Macchine semplici - Leva . . . . » 282
126. Puleggia - Tornio - Piano inclinato - Cuneo - Vite . . . . . » 288
127. Resistenze passive - Lavoro delle macchine - Alcune applicazioni dei principî di Meccanica agli arnesi adoperati per gli usi agricoli . » 291

CAPITOLO IV.

Acustica e Ottica. — Vibrazioni sonore. — Velocità, intensità del suono; riflessione del suono; eco. — Strumenti musicali più comuni. — Velocità e intensità della luce. — Riflessione e rifrazione semplice. — Decomposizione e ricomposizione della luce solare. — I più comuni strumenti ottici. — Fotografia.

128. Causa del suono - Velocità . *Pag.* 294
129. Modo di propagazione del suono - Riflessione - Eco - Intensità del suono . . . . . » 297
130. Altezza dei suoni - Fonografo. . » 301
131. Vibrazioni delle corde - Scala musicale - Ventri e nodi . . . . . » 305
132. Vibrazioni dei tubi, delle lamine, delle membrane - Udito . . . . » 306
133. Strumenti musicali . . . . . » 308
134. Fenomeni luminosi - Definizioni - Sorgenti di luce - Angolo visuale » 310
135. Intensità della luce - Fotometri - Camera oscura - Velocità della luce . . . . . *Pag.* 313
136. Riflessione della luce - Specchi piani » 316
137. Specchi curvi - Applicazioni . . » 319
138. Rifrazione della luce. . . . . » 323
139. Prismi - Decomposizione della luce » 326
140. Delle lenti . . . . . » 329
141. Strumenti di Ottica . . . . . » 332
142. Fotografia . . . . . » 336
143. Della visione . . . . . » 337
144. Cenno sulla doppia rifrazione, sulla polarizzazione della luce e sulle interferenze . . . . . » 341

CAPITOLO V.

Termologia. — Sorgenti di calore. — Effetti del calore. — Misura della temperatura. — Termometri. — Calore condotto e calore raggiante. — Calore di stato e calore specifico. — Ebullizione. — Tensione dei vapori. — Cenni sulle macchine a vapore. — Vari modi di riscaldare le abitazioni.

145. Sorgenti di calore . . . . . *Pag.* 343
146. Effetti del calore. . . . . » 346
147. Termometri . . . . . » 350
148. Propagazione del calore . . . . . » 352
149. Cangiamenti di stato - Fusione - Soluzione - Solidificazione . . . » 356
150. Vaporizzazione - Ebullizione - Evaporazione - Freddo prodotto dall'evaporazione - Vapori nel vuoto *Pag.* 357
151. Condensazione dei vapori - Liquefazione dei gas - Psicrometro - Distillazione - Calefazione . . . » 360
152. Calorico specifico dei corpi - Caloria » 364
153. Tensione del vapore acqueo - Macchine a vapore - Motori a gas » 366
154. Vari sistemi di riscaldamento . . » 372

CAPITOLO VI.

Magnetismo. — Principali fenomeni e corpi magnetici. — Magnetismo terrestre. — Bussola. — Meridiano ed equatore magnetico. — Elettricità statica. — Macchine elettriche. — Induzione, condensazione elettrica. — Elettricità atmosferica. — Para fulmine. — Aurore polari. — Elettricità dinamica. — Pile e loro effetti. — Voltametro e suoi usi. — Galvanoplastica, doratura, inargentatura, ecc. — Elettro-magnetismo, sue applicazioni ai telegrafi, telefoni, campanelli elettrici. — Illuminazione elettrica.

155. Principali fenomeni magnetici *Pag.* 373
156. Induzione magnetica - Polarità - Paradosso magnetico - Processi di magnetizzazione . . . . . » 375
157. Declinazione ed inclinazione magnetica - Bussola . . . . . » 378
158. Principali fenomeni elettrici . . . » 382
159. Influenza o induzione elettrica . » 385
160. Elettroscopio - Elettroforo - Macchine elettriche - Esperienze relative . . . . . » 387
161. Condensatori - Effetti della scarica » 391
162. Fulmine e para-fulmine - Aurora polare - Grandine . . . . . » 393
163. Elettromotori voltaici . . . . . » 395
164. Effetti chimici della corrente voltaica - Galvanoplastica ed arti affini - Effetti termici e luminosi della corrente voltaica - Illuminazione elettrica . . . . . *Pag.* 399
165. Deviazione dell'ago magnetico in grazia della corrente voltaica - Galvanometro . . . . . » 402
166. Elettro-magneti - Solenoidi - Correnti indotte . . . . . » 4 3
167. Macchine magneto-elettriche, elettro-dinamiche e dinamo-elettriche » 406
168. Telegrafi elettrici . . . . . » 410
169. Telefoni e microfoni . . . . . » 414
170. Sveglie - Campanelli elettrici - Orologi elettrici . . . . . » 417
171. Cenno sulle correnti termo-elettriche . . . . . » 419
172. Brevi nozioni sui pesci elettrici . » 421

PARTE QUARTA — Chimica e Mineralogia.

CAPITOLO I.

Caratteri distintivi dei corpi inorganici. — Principali corpi semplici e corpi composti.

173. Caratteri che distinguono i corpi inorganici dagli organici . . *Pag.* 423
174. Composizione chimica dei corpi - Fenomeni chimici - Affinità - Combinazioni e miscugli . . . . . » 425
175. Corpi semplici e corpi composti - Leggi delle combinazioni chimiche - Basi, acidi e sali - Metalloidi e metalli . . . . . » 427
176. Ossigeno - Respirazione delle piante - Ozono . . . . . » 431
177. Azoto . . . . . *Pag.* 436
178. Idrogeno - Acqua - Soluzione - Cristallizzazione . . . . . » 437
179. Carbonio - Acido carbonico . . . » 440
180. Solfo - Cloro - Fosforo - Iodio - Bromo - Fluore - Arsenico . . » 442
181. Cenni sopra alcuni metalli leggeri e loro composti . . . . . » 445
182. Cenni sopra alcuni metalli pesanti e loro composti . . . . . » 447

CAPITOLO II.

Corpi organici. — Fermentazioni. — Putrefazioni. — Conservazione delle sostanze alimentari. — Dei saponi e del bucato. — Imbiancatura della tela. — Norme igieniche per gli alimenti e le bevande. — Norme per la cura di alcuni casi più comuni di avvelenamento.

183. Corpi organici e loro composizione *Pag.* 451
184. Facile decomposizione delle sostanze organiche - Fermentazione - Putrefazione . . . . . » 452
185. Conservazione delle sostanze alimentari . . . . . » 455
186. Dei saponi e del bucato - Imbiancatura della tela . . . . . *Pag.* 4
187. Norme igieniche per gli alimenti e le bevande . . . . . »
188. Norme per la cura di alcuni casi più comuni di avvelenamento . . »

CAPITOLO III.

Descrizione dei più importanti minerali e delle roccie più comuni. Applicazioni all'Agricoltura.

189. Minerali e roccie - Caratteri dei minerali . . . . . *Pag.* 468
190. Cristalli - Sistemi cristallini - Agglomeramenti di cristalli - Dimorfismo - Isomorfismo . . . . . » 469
191. Altri caratteri fisici dei minerali » 474
192. Caratteri chimici dei minerali - Giacimento dei minerali . . . . » 476
193. Classificazione dei minerali - Carbonio . . . . . » 478
194. Silicio - Boro - Solfo . . . . . » 479
195. Sal gemma . . . . . » 481
196. Calce - Allumina . . . . . » 482
197. Ferro . . . . . » 485
198. Zinco - Mercurio - Piombo - Stagno » 488
199. Rame - Argento - Oro - Platino . . . . . *Pag.*
200. Silicati . . . . . »
201. Feldspati - Talco . . . . . »
202. Anfiboli - Pirosseni - Mica, ecc. »
203. Combustibili minerali . . . . . »
204. Roccie ignee . . . . . »
205. Roccie sedimentarie . . . . . »
206. Roccie metamorfiche . . . . . »
207. Importanza dello studio delle roccie
208. Applicazioni delle nozioni di Chimica e Mineralogia all'economia domestica e all'Agricoltura - Terreni agrari - Emendamenti - Concimi - Rotazioni agrarie . . . . »

PARTE QUINTA — **Meteorologia e Geografia fisica.**

CAPITOLO UNICO.

Meteore acquee ed aeree. — Circolazione del vapore acqueo. — Correnti marine e correnti atmosferiche. — Proprietà, profondità, temperatura e salsedine dei mari.

209. Atmosfera e vapore acqueo - Nubi *Pag.* 517
210. Pioggia - Nebbia - Rugiada - Brina - Neve - Ghiacciai - Grandine » 518
211. Effetti dell'acqua alla superficie della terra . . . . . » 522
212. Correnti atmosferiche - Brezze . » 527
213. Alisei - Monsoni - Etesi, ecc. . » 528
214. Venti irregolari . . . . . *Pag.*
215. Uragani - Cicloni - Trombe . . .
216. Correnti marine . . . . . »
217. Il mare - Ampiezza - Profondità »
218. Salsedine del mare - Colore - Fosforescenza - Temperatura - Onde e maree . . . . . »

54

BREVE CORSO

DI

GEOGRAFIA

TEORICO-PRATICA

corredato d'esercizi d'applicazione

AD USO

DELLE SCUOLE ELEMENTARI SUPERIORI

E DEL PRIMO ANNO DELLE SCUOLE GINNASIALI

PER

EUGENIO COMBA

Operetta premiata con medaglia dal Congresso Pedagogico di Venezia, 1872, ed all'Esposizione Universale di Parigi, 1878, e adottata come libro di testo nelle Scuole di Torino, Roma, Cagliari, Venezia, Mantova, Parma, Alessandria, Piacenza, Cremona, Pesaro, Urbino, Bergamo, Padova, Treviso, Avellino, Catanzaro, Palermo, Messina, ed altre

Diciannovesima edizione interamente riveduta e corretta
per i dati statistici a tutto dicembre 1882
ED ARRICCHITA DI DUE CARTE GEOGRAFICHE

DITTA G. B. PARAVIA E COMP.
DI I. VIGLIARDI
Tipografi-Librai-Editori
TORINO-ROMA-MILANO-FIRENZE

PROPRIETÀ LETTERARIA

Torino 1887 — Stamperia Reale della Ditta G. B. Paravia e C.

NOZIONI PRELIMINARI

Geografia. — La geografia ha per oggetto la descrizione della terra (1).

Lo studio della geografia si divide in tre parti distinte: *geografia astronomica* o *matematica*, *geografia fisica* e *geografia politica*.

La *Geografia astronomica* tratta della figura, della grandezza, della posizione della terra, delle sue relazioni cogli altri corpi celesti e delle regole per determinare la rispettiva posizione dei luoghi sulla sua superficie.

La *Geografia fisica* si occupa della terra nel suo aspetto naturale; tratta della distribuzione delle terre e dei mari, delle montagne e delle pianure, dei fenomeni dell'atmosfera e del mare, come i venti, le maree e le correnti; tratta del clima, dei prodotti naturali ecc.

La *Geografia politica* è quella che considerando la terra come dimora degli uomini, c'insegna quanto riguarda la specie e la società umana, la divisione della medesima in stati e nazioni, la religione, gli usi, i costumi, la potenza, la ricchezza, l'industria ed il commercio dei varii popoli.

---

(1) Il carattere grande comprende la materia che deve essere studiata dall'alunno; il carattere piccolo comprende quanto dev'essere soltanto spiegato dall'insegnante.

LIBRO PRIMO

Geografia astronomica o matematica

CAPO I.

Nozioni di geografia astronomica.

Astri. — Il cielo osservato in una notte serena offre l'aspetto d'un'immensa vôlta azzurrina tutta disseminata di corpi luminosi chiamati *astri* o *stelle*. La vôlta però non esiste, e la tinta azzurrina proviene dall'aria così colorata.

Classificazione degli astri. Gli astri si distinguono in *stelle fisse* o semplicemente *stelle*, ed in *pianeti* o *stelle erranti*.

Le stelle fisse sono così denominate, perchè appaiono conservare sempre la stessa distanza fra loro; i *pianeti* invece sono così detti, perchè appaiono mutar continuamente di luogo, sia rispetto a loro stessi, sia rispetto alle stelle fisse.

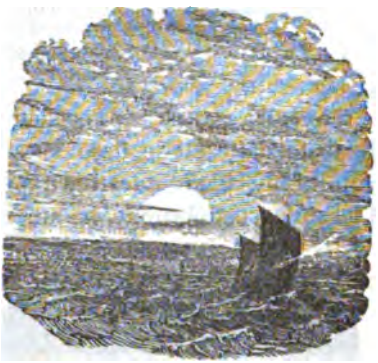
Stelle. — Le stelle, come il sole, brillano di luce loro propria, ed il loro splendore è tremulo e molto vivo.

Distanza — Le stelle sono da noi ad una distanza grandissima; la luce che percorre oltre diciotto milioni e mezzo di chilometri all'incirca per minuto, impiega non meno di tre

anni per giungere dalla stella *Sirio* a noi; ora essendo *Sirio* una delle stelle più vicine, che diremo delle altre? La mente, innanzi a tali valori, si confonde, perde ogni idea di limite, e si smarrisce. — È appunto a cagione della loro immensa distanza, che le stelle osservate anche col telescopio ci sembrano soltanto punti luminosi.

Numero delle stelle. — Il numero delle stelle non è accertato; ad occhio nudo non se ne veggono che circa 5,000; ma osservate col telescopio, il loro numero cresce prodigiosamente.

Sole. — Fra gli innumerevoli astri fissi il più vicino alla terra è il sole. Esso dista da questa di circa 148 milioni di Km., e la luce per giungere dal sole a noi, impiega 8 minuti e 30 secondi.

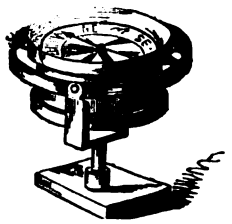


Il sole è 1,279,267 volte più grande della terra.

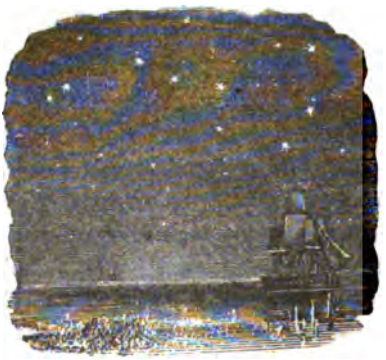
Punti cardinali. — La parte del cielo donde al mattino ci sembra che il sole sorga, dicesi *oriente*, *levante* od *est*, la parte diametralmente opposta, dove alla sera tramonta, si dice *occidente*, *ponente* od *ovest*. La parte dell'orizzonte, verso la quale si vede il sole all'ora di mezzodì dicesi *mezzogiorno*, *ostro* o *sud*; la parte opposta chiamasi *settentrione*, *borea*, *tramontana* o *nord*.

Se nell'ora del mezzodì uno volge le spalle al sole, ha il *sud* di dietro, il *nord* dirimpetto, l'*est* a destra e l'*ovest* a sinistra. Fra i quattro punti cardinali se ne segnano altri quattro secondarii, distinti coi nomi di *Greco* o *Nord-Est*, *Scirocco* o *Sud-Est*, *Libeccio* o *Sud-Ovest*, *Maestro* o *Nord-Ovest*. Colla suddivisione di questi punti in altri 8, quindi in altri 16, si hanno 32 punti *intermedii*, la cui riunione forma la *rosa dei venti*.

Mezzo d' orientarsi. — Il corso apparente del sole è il primo mezzo per determinare i punti cardinali. Ma ove fosse di notte, ed al viaggiatore occorresse d'orientarsi, cioè di saper esattamente determinare i punti cardinali, di qual mezzo si varrebbe egli? Gli tornerebbe acconcia la *stella polare*, come quella che segna invariabilmente il *settentrione*, giacchè è noto che, avuto un punto cardinale si trovano subito gli altri. E quando le nubi impedissero la vista di quella stella egli si potrebbe servire della *bussola*, che è una scatola con un ago calamitato, una punta del quale, nei nostri paesi volgesi sempre quasi esattamente a *tramontana*.



Costellazioni. — Per determinare più facilmente il posto delle stelle fisse si suole considerarle come riunite in *gruppi*: questi gruppi sono detti *costellazioni*. Ciascuna costellazione ha un nome suo particolare.



Fra le costellazioni sono degne di menzione le 12 seguenti dette zodiacali: *Ariete*, *Toro*, *Gemelli*, *Cancro*, *Leone*, *Vergine*, *Bilancia*, *Scorpione*, *Sagittario*, *Capricorno*, *Acquario*, *Pesci*. Ma le più comunemente note sono l' *Orsa maggiore*, l' *Orsa minore* e la bellissima costellazione di *Orione*.

L' *Orsa maggiore* o *Carro di Boote* è una costellazione che brilla nelle regioni di tramontana, e componesi di sette stelle, disposte in modo che rendono nel loro insieme l'immagine di un *carro col timone* Le sette stelle che la compongono si dissero anticamente *septem triones*, donde il vocabolo *settentrione*. Tirando mentalmente una linea che passi per le due stelle più lontane dal timone, l'occhio verrà condotto ad una stella più splendente delle vicine, è quella la *stella polare* o *stella di tramontana* o *di mare*. A quella stella seguono altre due, che

segnano un timone, e poi altre quattro che disegnano insieme un altro piccolo carro simile all'altro più grande, ma posto a rovescio. Questo gruppo si chiama l'*Orsa minore*.

Pianeti. — I pianeti sono corpi opachi (non risplendenti) che girano intorno al sole, ma visibili a noi perchè ricevono la luce da quest'astro e ce la riflettono. Il loro splendore è placido ed eguale.

Si distinguono: 1° in *pianeti* propriamente detti o *primarii*; 2° *pianeti secondarii* o *satelliti*; 3° *comete*.

Pianeti primarii. — Diconsi pianeti primarii quelli che girano intorno al sole da ponente a levante, compiendo in tempi diversi due moti, uno di *rotazione* sul proprio asse, l'altro di *rivoluzione* o *traslazione* intorno al sole.

Numero dei pianeti. — Molti sono i pianeti primarii già noti, i principali sono: *Mercurio* (il più vicino al sole), *Venere*, *la Terra*, *Marte*, *Giove*, *Saturno*, *Urano*, e *Nettuno*.

Satelliti. — Diconsi così quei pianeti secondarii i quali girano attorno a qualche pianeta primario, nel medesimo tempo che questo gira attorno al sole.

Così ad es.: la *luna* è un satellite della terra; essa cioè gira attorno la terra, mentre questa gira intorno al sole.

Comete. — Le comete (parola che vuol dire *astri chiomati*) sono astri formati di materia tenue e sottilissima. Esse non sono visibili dalla terra che per una breve porzione del loro corso.

Le comete al pari dei pianeti non hanno luce propria, ma risplendono per la luce che ricevono dal sole. Le comete de

scrivono nel cielo giri immensi, gettando talora uno strascico di luce dietro, oppure innanzi di se stesse. *Vi ha più comete in cielo che pesci in mare*, diceva Keplero; ma poche si fanno a noi visibili. Alcune comete sono dette *periodiche*, perchè ritornano alla nostra vista dopo un certo periodo di tempo; così quella detta di *Halley* vi ritorna dopo 76 anni.

Timori delle comete. — Alcuni hanno manifestato il timore che una cometa possa urtare la terra. Quantunque sia ciò possibile, tuttavia è tanto probabile quanto l'estrarre una palla nera, l'unica rinchiusa, da un'urna ove ne fossero 281 milioni di bianche, ossia tale probabilità sta come 1 a 281 milioni. Inoltre, quand'anche lo scontro avvenisse, sarebbe probabilmente innocuo per la terra, essendo le comete, come si è detto, composte di una materia leggerissima simile a vapori e certamente non produrrebbe nessun urto.

Secondo i calcoli del celebre Babinet, una cometa che avesse il volume del nostro globo non peserebbe che 30,000 chilogr., ossia non sorpasserebbe il peso di 30 metri cubi d'acqua. Onde egli ebbe a conchiudere: *la terra incontrando una cometa non sarebbe punto turbata nella sua stabilità più di quanto sia scosso un convoglio sopra una via ferrata per l'incontro di una mosca:* e il P. Secchi, onore della scienza italiana, non è molto scriveva: *il vastissimo volume delle comete può essere attraversato dalla terra come uno sciame di moscherini da una palla di cannone.*

Sistema planetario — È l'insieme di quei corpi celesti che si muovono nello spazio, avendo il sole per centro dei loro movimenti.

Sistema di Tolomeo. — Gli antichi, ultimo fra i quali il celebre astronomo Claudio Tolomeo da Pelusio presso Alessandria d'Egitto idearono il sistema solare secondo le apparenze. Persuasi essi dell'immobilità della terra, esposero che intorno ad essa il firmamento rotasse una volta al giorno e perciò ascrissero al sole, alla luna, ed ai cinque pianeti che essi conoscevano, dei movimenti, di cui la terra doveva essere il centro principale. Tale era il sistema di Tolomeo.

Sistema Copernicano.

Sistema di Copernico. — Alcuni antichi filosofi però ave-

vano trovato che ammettendo il sole come centro dei movimenti della terra e dei pianeti meglio si spiegavano tutte le apparenze osservate. Questo sistema fu rimesso in onore dal canonico Nicolò Copernico di Turn in Prussia, e poscia per le scoperte di Galileo, di Newton ed altri fu reso così evidente, che oramai più nessuno ne dubita. Questo sistema detto *Copernicano*, è oggigiorno seguito da tutti. Però quando noi parliamo del levare e del tramontar degli astri, ci esprimiamo secondo il sistema degli antichi.

Della terra.

Forma della terra. — La terra, che noi abitiamo, è uno dei pianeti del sistema solare. Essa ha la forma di uno sferoide, alquanto compresso ai *poli*, e rigonfia all'equatore.

La sua distanza media dal sole è di 152,888,200,800 metri.

Prove. — Molte prove concorrono a dimostrare la sfericità della terra. — Allorchè si naviga in alto mare verso il lido, si cominciano a scoprire da lungi le cime delle torri, dei campanili, dei monti, ecc. mentre ancora non se ne vedono le parti più basse, le quali poi si scorgono man mano che la nave si accosta al lido. E così al contrario chi dal lido osserva una nave in alto mare, comincia dal vedere prima la cima degli alberi, e, appressandosi più e più la nave, ne vede il

bordo. Ora perchè ciò? Perchè la convessità della superficie della terra, e quindi delle acque del mare che la coprono, impedisce che possano vedersi le parti più basse degli indicati oggetti, quand'essi sono a grandissima distanza. Identica osservazione a quella che facciamo sulla superficie del mare, potrebbe ripetersi per quella dei continenti, quando ci collocassimo in mezzo ad una pianura vasta e sgombra da ostacoli o sulla vetta d'un monte isolato; dunque è d'uopo conchiudere che la terra è sferica, e l'apparenza, la quale ci indurrebbe a crederla piana, è una pura illusione.

Isolamento della terra nello spazio. — I viaggi circumterrestri fatti da tanti arditi navigatori in diversi tempi e in quasi tutte le direzioni, dimostrano non solo la forma ro-

tondeggiante della terra, ma anche il suo isolamento nello spazio.

Fra questi viaggi citeremo solo quello di Magellano, celebre Portoghese, o meglio della sua ciurma, che partita da Siviglia nel 1519 navigò per l'Oceano, circuì l'America, e penetrando per il mare del Sud, si diresse verso occidente e rivide l'Europa giungendovi dalla parte opposta a quella da cui si era diretta.

Antipodi. — Essendo sferica e sospesa nello spazio la terra, ne segue che se da qualunque luogo di essa imaginiamo di tirare una linea la quale passando pel centro arrivi alla parte opposta, noi riusciremo agli *antipodi*, cioè a regioni dove gli uomini avranno i piedi opposti perfettamente a quelli degli abitatori del primo luogo.

Osservazione. — Le montagne che s'innalzano sulla superficie della terra non alterano sensibilmente la forma sferica della terra, giacchè le più alte fra le medesime sono un nulla relativamente al diametro della terra.

Asse della terra — Dicesi *asse* una linea ideale che passando pel centro della terra mette capo a due punti opposti della sua superficie.

Poli della terra. — Diconsi così le estremità dell'asse; di questi, quello che si volge al nord dicesi *polo nord* od *artico*, e *polo sud* od *antartico* quello opposto.

Movimenti della terra. — La terra, come gli altri pianeti, ha due movimenti, e tutti e due da ponente a levante; uno diurno attorno al suo asse, l'altro annuo intorno al sole. Per compiere il primo impiega 23 ore 56′ e 5″; per compiere il secondo 365 giorni, 5 ore, 48′ e 47″.

Il primo movimento, detto anche di *rotazione*, è causa dell'avvicendarsi del giorno e della notte; il secondo, detto anche di *rivoluzione* o *traslazione*, combinato coll'inclinazione dell'asse della terra sul piano dell'eclittica, produce la diversità delle stagioni e l'ineguaglianza dei giorni e delle notti.

Si chiama *eclittica* la curva ovale percorsa dalla terra in un anno intorno al sole.

Prove del moto di rotazione della terra. — Il moto di rotazione della terra si può provare in più modi:

1. Lo schiacciamento della terra ai poli è una prova della sua rotazione. Difatti, facendo girare su se stesso rapidamente un cerchio d'acciaio, si vedrà schiacciarsi alle due estremità.

2. L'analogia ci porta a conchiudere che la terra abbia un moto di rotazione. Infatti, il ritorno periodico di certe macchie degli altri pianeti ci prova che essi si muovono su se stessi; ora se tutti i pianeti si muovono, la terra essendo anch'essa un pianeta, dovrebbe muoversi essa pure.

3. Il moto diurno di tutti i corpi celesti può dare una prova che la terra si muove sopra se stessa, e che quel moto non è che apparente; perchè se la cosa fosse diversamente, bisognerebbe allora ammettere che il sole, il quale è molto più voluminoso della terra, percorre 900 e più milioni di Km. in 24 ore, e ciò sarebbe niente in paragone della velocità che bisognerebbe supporre alle stelle, di cui le più vicine sono centomila volte più lontane che il sole. La cosa si spiega ben più naturalmente ammettendo il moto della terra.

Attrazione. — La rotazione della terra ci riesce insensibile perchè succede senza scosse, e perchè tutti gli oggetti che sono sopra la sua superficie, girano insieme con essa, ritenuti da una forza che si chiama *attrazione* o *gravità* e che può paragonarsi a quella della calamita che attira il ferro. — L'effetto di questa forza dicesi *peso*.

Noi poi non ci avvediamo di questi movimenti della terra, per la stessa ragione che allorquando siamo su di una nave spinta da un vento equabile, non ci avvediamo del suo moto progressivo, e ci illudiamo al punto da parerci che la riva s'allontani da noi.

Stagioni. — La terra nel descrivere l'eclittica ora si accosta al sole, ora se ne discosta; ora presenta ai suoi raggi di preferenza un emisfero ora l'altro, da ciò provengono le stagioni.

Le stagioni sono quattro: *inverno*, *primavera*, *estate*, *autunno*.

Solstizi ed equinozi. — Queste stagioni sono distinte le une dalle altre dai *solstizi* e dagli *equinozi*.

Il *solstizio d'inverno* (21 dicembre) segna il principio astronomico della stagione invernale. — L'*equinozio di primavera* (21 marzo) dà principio alla bella stagione. — Il *solstizio d'estate* (21 giugno) segna il principio astronomico dell'estate. — L'*equinozio d'autunno* finalmente (23 settembre) dà principio alla stagione di questo nome.

Osservazione. — Al principio dell'inverno la terra si trova nel luogo più vicino al sole. Ma allora l'emisfero settentrio-

nale che noi abitiamo, è il meno illuminato; pei nostri paesi le notti sono più lunghe dei giorni; il polo artico ha notte continua. Tutto al contrario succede nell'emisfero *australe*.

Al principio della primavera e dell'autunno la terra è situata in modo che il sole illumina egualmente i due emisferi. I giorni sono eguali alle notti.

Al principio dell'estate, la terra si trova nel suo *afelio*, ossia nel punto più distante dal sole, allora l'emisfero settentrionale che noi abitiamo, è il più illuminato, le notti vi sono più corte dei giorni; il *polo artico* ha giorno continuo, ed al *polo antartico* vi è continua notte.

Le stagioni succedono all'opposto nell'emisfero australe, ivi è inverno quando noi abbiamo estate, e viceversa, l'effetto delle stagioni subisce anche variazioni nello stesso emisfero di sito in sito.

Il rinnovarsi degli equinozi, dei solstizi e delle stagioni tutti gli anni, negli stessi giorni e collo stesso ordine deriva dal fatto che tutti gli anni la terra descrive la stessa orbita colla stessa velocità, e però in due stessi giorni di due anni diversi si troverà sempre nello stesso punto della medesima.

Sembrerà strano a prima giunta che la terra sia più vicina al sole nell'inverno, quando noi sentiamo il maggior freddo, e ne sia invece più lungi in estate, allorchè il caldo è maggiore. Ma cesserà la meraviglia, quando si rifletta che il grado di calore che un corpo riceve da un centro calorifero qualunque non solo dipende dalla prossimità del corpo a questo centro, ma altrettanto dalla direzione più o meno retta ed obliqua colla quale i raggi caloriferi partono dalla fonte e colpiscono il corpo che vi è soggetto. Or bene, i raggi che la terra riceve dal sole a mezzodì in inverno partono in direzione molto più obliqua di quelli che essa riceve in estate.

Della luna.

Luna. — La luna è un corpo rotondo come la terra, ma d'un volume 45 volte più piccolo. La sua distanza media dalla terra è di 390,000 chilometri.

Particolarità. — La luna è un corpo opaco, e riceve la luce dal sole,

come la terra, ha i suoi monti e le sue valli, il che ci fa vedere nel suo disco una specie di macchie, provenienti dalle ombre proiettate dalle stesse montagne. Essa non ha atmosfera, perciò non ha nè mari, nè fiumi, ne laghi; non ha abitanti, o, se ne ha, devono avere un'organizzazione tutta differente da quelli del nostro globo.

Movimenti. — Al pari di tutti i pianeti, la luna compie un doppio movimento, l'uno di rotazione da occidente in oriente, e l'altro di rivoluzione intorno alla terra. Inoltre, siccome la terra la trascina seco nel corso dell'eclittica, la luna subisce un moto di traslazione intorno al sole.

Fasi. — I diversi aspetti coi quali la luna si presenta agli abitanti della terra diconsi *fasi;* le principali sono il *novilunio,* il *primo quarto*, il *plenilunio*, e l'*ultimo quarto.*

Quando la luna si trova tra la terra e il sole, essa ci presenta la faccia non illuminata; perciò a noi completamente invisibile. Allora si dice che la luna è in *congiunzione,* e a quest'aspetto si dà il nome di *neomenia, novilunio, luna nuova.* In questa fase la luna tramonta col sole.

Dopo un po' di tempo, la luna mostra agli abitanti della terra un arco della sua superficie illuminato, il quale va via via sempre crescendo così che dopo sette notti, è presso a poco eguale alla metà del disco lunare. Allora si dice che è il *primo quarto* della luna.

Passate altre sette notti, la terra si trova tra il sole e la luna· essa ci volge quindi la faccia pienamente illuminata; si dice allora che la luna è *in opposizione,* e questa fase dicesi *luna piena, plenilunio.*

Dopo altre sette notti, la luna non ci presenta più che la metà del suo disco illuminato; e questa nuova fase dicesi *ultimo quarto.*

Alla fine torna a trovarsi di nuovo fra la terra ed il sole, e così ridiviene invisibile, e ricomincia quindi una nuova *lunazione* cogli stessi fenomeni.

Il novilunio e il plenilunio chiamansi anche *sizigie:* il primo e l'ultimo quarto diconsi *quadrature;* le fasi intermedie fra le sizigie e le quadrature *ottanti.*

Lunazione. — È il tempo che impiega la luna a compiere le sue fasi. Ogni lunazione è di 29 giorni e mezzo circa.

Osservazioni. — In tutto il tempo che corre dal novilunio al plenilunio si dice che la luna *cresce,* e in tutto quello

che passa dal plenilunio al novilunio dicesi che la luna *cala*; di qui il noto adagio che corre per la bocca dei contadini, luna crescente, *gobb'a ponente;* luna calante, *gobb'a levante.*

Eclissi. — Quando un pianeta si interpone tra il sole ed un altro pianeta, avviene per il pianeta interposto l'oscuramento dell'altro, e per questo l'occultamento del sole. Questi occultamenti del sole, e questi oscuramenti nella superficie illuminata di un pianeta guardato da un altro, cagionati dall' interposizione dell'uno o dell'altro di essi, diconsi *eclissi.*

Così l'eclissi di sole è causato dall'interposizione della luna fra quell'astro e la terra; e l'eclissi di luna dall'interposizione della terra fra il sole e la luna.

Si dice che l'eclissi è *totale* quando l'astro eclissato scompare per intero, *parziale* quando non scompare che in parte.

Esercizi.

1. Dite come dagli astronomi vengono classificati gli astri. — Cenni sulle stelle fisse. — Idea dell'enorme loro distanza. — Ragione della loro apparente piccolezza. — Particolari caratteri dei pianeti.
2. Che cosa sono le comete? Tali astri sono forse come credevasi un tempo annunzio di calamità? Timore che hanno taluni delle comete; quale probabilità vi ha che avvenga quanto essi temono?
3. Cenni sui punti cardinali. — Disegnate una figura rappresentante i punti cardinali ed i collaterali, ossia una rosa dei venti.
4. Della terra. — Sua forma. — Movimenti di rotazione e di rivoluzione. — Conseguenze dell'uno e dell'altro movimento.
5. Disegnare una figura, in cui sieno rappresentati l'asse ed i poli della terra.
6. Definizione degli eclissi di sole e di luna, e cause che li producono. — Spavento che gli eclissi incutevano ai popoli antichi, e che incutono tuttora al volgo ignorante ed ai popoli selvaggi. — Disegnate una figura per ispiegare gli eclissi.

CAPO II.

Della sfera terrestre.

Sfera terrestre. — I geografi usano rappresentare la terra col mezzo di un istrumento, detto *globo* o *sfera terrestre.*

In esso si veggono segnati parecchi cerchi, alcuni *massimi*, altri *minori*. Diconsi *massimi* quelli che hanno il loro centro nel centro della sfera e che la dividono in due parti eguali, chiamate *emisferi*; *minori* sono quelli che non hanno il loro centro nel centro della sfera, e la dividono in parti ineguali. Tanto la circonferenza degli uni che quella degli altri è divisa in 360 parti eguali, dette *gradi*, il grado in 60 *minuti primi*, il minuto primo in 60 minuti *secondi*, ecc.

Equatore. — L'*equatore* è un circolo massimo, il cui piano è perpendicolare all'asse della terra, e che ha tutti i suoi punti equidistanti dai due poli. Esso divide la terra in due emisferi, detti uno *emisfero boreale* o *nord* o *settentrionale*, l'altro *emisfero australe* o *sud* o *meridionale.*

L'equatore chiamasi anche *linea equinoziale*, perchè passa per tutti i paesi in cui la durata del giorno è, in ogni stagione, eguale a quella della notte; sui globi terrestri l'equatore si segna con un cerchio alquanto più grosso degli altri.

Meridiano. — Il *meridiano terrestre* è un circolo massimo che passa pei due poli, taglia la linea equinoziale ad angoli retti, e divide il globo in due emisferi: *orientale* ed *occidentale.*

Egli è evidente che si possono far passare dei meridiani per tutti i punti dell'equatore. Sui piccoli globi se ne segna uno per ogni 10°, uno per ogni 15°, ecc.

Questi circoli vennero detti *meridiani*, perchè mano mano che ciascuno di essi pel giro diurno della terra viene a trovarsi innanzi al sole, tutti i luoghi situati sulla metà illuminata dal medesimo hanno il mezzogiorno *(meridies)*, e quelli sull'altra metà la mezzanotte.

Mezzodì. — La circonferenza della terra, al pari d'ogni cerchio, è divisa in 360°. Ora noi sappiamo che la terra compie il suo giro di rotazione, ossia volge in faccia al sole i suoi 360° in 24 ore circa; è perciò evidente che in un'ora passano innanzi al sole 15°, ed 1° in quattro minuti di tempo. Dunque un luogo posto 15° lontano da un altro verso oriente, avrà il sole al meridiano, cioè il mezzogiorno un'ora prima; se invece è distante 15° verso ponente, avrà il mezzogiorno un'ora dopo.

Orizzonte. — Quel gran cerchio che in una vasta pianura o sul mare limita tutto intorno la nostra vista là, ove pare che il cielo si unisca alla terra o al mare, dicesi *orizzonte sensibile*, od anche *visuale* o *terrestre*.

Osservazione. — In qualunque luogo del globo terrestre un osservatore sia collocato, ha il suo proprio orizzonte, di cui egli occupa il centro; più l'osservatore poi si trasporta in alto, e più divien ampio il suo orizzonte sensibile. Il punto del cielo che è al disopra della testa dello spettatore chiamasi *zenit*, e quello che gli è diametralmente opposto e gli sta sotto i piedi dicesi *nadir*.

Paralleli. — Si chiamano *paralleli* i cerchi minori paralleli all'equatore. Questi cerchi diventano sempre più piccoli a misura che si accostano ai poli.

Si potrebbe far passare un parallelo per ciascuno dei punti del meridiano; ma si concepiscono solamente da un polo all'altro 180 paralleli principali, di cui 90 nell'emisfero boreale, e 90 nell'emisfero australe. Oltre a questi paralleli principali, sono da notarsi i *tropici* ed i *circoli polari*.

Tropici. — Sono due circoli minori paralleli all'equatore, situati, uno al nord e l'altro al sud, ed ambidue ad egual distanza dall'equatore, cioè a 23° e 28′.

Il tropico posto nell'emisfero boreale si chiama *tropico d'estate*, perchè nel solstizio estivo il sole si trova perpendicolarmente sovra di esso, o *tropico del Cancro*, perchè in tal momento il sole corrisponde ad uno dei segni, ossia costellazioni dello Zodiaco detto del *Cancro*; l'altro, per una simile ragione, si chiama *tropico d'inverno* o del *Capricorno*.

Circoli polari. — Sono due circoli minori paralleli all'equatore ed ai tropici e distanti dai poli 23° 28'. Quello adiacente al polo artico prende il nome di *circolo polare artico*, e l'opposto di *circolo polare antartico*.

Zone terrestri. — I due tropici e i circoli polari dividono la superficie della terra in cinque fasce o zone, e sono:

1° La *zona torrida* o *ardente*, compresa fra i due tropici, e tagliata in due parti eguali dall'equatore.

2° Le due *zone temperate*, comprese fra un tropico ed il circolo polare più vicino, della larghezza ciascuna di 43° 5' 18".

3° Le due *zone glaciali*, comprese tra i circoli polari ed i poli, aventi la forma di una calotta sferica con raggio di 23° 27' 21" ciascuna.

Carte geografiche. — La terra può essere rappresentata in piccolo per mezzo di *globi*, o per via di *carte* o *piani geografici*.

Una carta rappresentante la terra intera dicesi *mappamondo* o *planisferio*; quella su cui è disegnata una delle cinque parti del mondo dicesi *generale*; *speciale* o *particolare* se rappresenta una qualche regione od una sua parte.

Le carte *particolari* si distinguono in *corografiche* quando ritraggono in grande una provincia con le città e i villaggi maggiori e minori, ed in *topografiche* quando rappresentano minutamente i particolari del terreno, delle strade e dei fiumi. La riunione di molte carte dicesi *atlante*.

Le carte sono orientate in modo che il *nord* è all'alto, il *sud* al basso, l'*est* a diritta, e l'*ovest* a sinistra.

Scala. — È quella linea orizzontale posta a piè delle carte, divisa in parti minori da piccole linee, la quale indica a quali determinate lunghezze in Km., Mm., leghe o miglia corrisponde ognuna delle sue divisioni trasportate sulla carta.

Esercizi.

7. Indicate il fine per cui i geografi immaginano tracciata sulla superficie terrestre una rete di linee circolari che si intrecciano scambievolmente; nomi di siffatte linee principali.
8. Disegnate una figura in cui siano rappresentati l'equatore ed un certo numero di meridiani e paralleli.
9. Disegnate una figura in cui siano rappresentati i tropici, i circoli polari e le zone.
10. Quando a Parigi suona mezzogiorno, a Roma mancano 19′ e 32″ ad 1 ora pomeridiana; di quanti gradi la capitale del regno d'Italia differisce dalla capitale della Francia?
11. Quando suona mezzodì a Parigi, a Milano sono già le 12 27′ e 24″; di quanti gradi e minuti differisce la longitudine di questa città da quella della capitale della Francia?
12. Quando a Stoccolma è mezzodì, a Pietroburgo mancano otto minuti circa ad 1 ora pom., ed a Parigi sono le 11 ant.: quale è in gradi la differenza di longitudine di Parigi da Stoccolma e da Pietroburgo?
13. Essendo ore 6 e 40 minuti antimeridiane all'isola del Ferro, a Taranto scoccano le 9; qual è in gradi la differenza di longitudine di questa città d'Italia dal meridiano dell'isola del Ferro?

CAPO III.

Della longitudine e della latitudine.

Longitudine terrestre. — La distanza di un luogo qualunque da un primo meridiano convenuto, chiamasi *longitudine*.

La longitudine è *orientale* od *est*, ed *occidentale* od *ovest*. — La longitudine orientale è quella che contasi a destra del primo meridiano per rispetto all'osservatore fino a 180°; la longitudine occidentale è quella che si conta alla sinistra del primo meridiano fino a 180°.

Primo meridiano. — Una volta si riguardava da tutti per primo meridiano quello che passa per l'isola del Ferro, una delle Canarie; ma ora ogni nazione adotta per primo meridiano, specialmente nelle carte topografiche, quello che passa per la sua specola principale. In Italia ora si segue quello dell'isola del Ferro, ora quello di Parigi, ed in qualche carta del regno

quello di Roma. Ma qualunque sia il meridiano, non si può trovare difficoltà quando si conosca la differenza tra l'uno e l'altro.

Così, ad es., la differenza tra quello dell'isola del Ferro e quello di Parigi è di 20° circa, e di 10° tra quello di Parigi e quello di Roma; quindi una città posta, ad es., a 6° a destra del meridiano di Parigi, sarà a 26° a destra di quello dell'isola del Ferro, ed a 4° a sinistra ossia ad occidente di quello di Roma. Il meridiano dell'isola del Ferro offre però il vantaggio di dividere il globo in modo che il continente antico è quasi interamente compreso nell'emisfero orientale, e gli altri due continenti nell'occidentale; onde, conosciuto che il paese fa parte dell'Europa, dell'Asia o dell'Africa, si sa che la longitudine è orientale (1).

Altro modo per determinare la longitudine. — Gli antichi geografi, ed alcuni fra i moderni, fanno uso di un altro modo per contare la longitudine. Questo consiste nel calcolarla partendosi dal primo meridiano convenuto, e facendo il giro intero del globo per l'oriente; contando in tal guisa, la longitudine può andar fino a 360°.

Latitudine terrestre o geografica. — La latitudine è la distanza di un punto qualunque dall'equatore.

La latitudine è *boreale* od *australe* secondo che il luogo di cui si tratta è situato nell'emisfero boreale od australe.

Quindi, se si dice, ad es., che Genova è a 44° 24′ 16″ di latitudine settentrionale o boreale, che Montevideo è a 34° 53′ 8″ di latitudine meridionale o australe, s'intenderà che Genova è 44 gradi, 24 min. e 16 secondi distante dall'equatore verso il polo artico; che Montevideo è a 34° 53′ 8″ dall'equatore verso il polo antartico.

La più grande latitudine è quella dei poli, essa non può adunque oltrepassare i 90 gradi, perchè i poli sono appunto a questa distanza dall'equatore ove la latitudine è nulla.

Osservazione. — Sul globo i gradi di *longitudine* sono segnati sull'equatore o sulla fascia circolare che rappresenta l'orizzonte; ed i gradi di *latitudine* sono segnati sul cerchio di legno o di metallo che rappresenta un meridiano e talvolta anche sul primo meridiano.

---

(1) Si osservi che rigorosamente la distanza da Parigi all'isola del Ferro è di 20° 30′, tuttavia per maggior facilità si usa trascurare la frazione dei minuti. Sarà però bene che di ciò siano avvertiti gli alunni.

Sul **mappamondo** i gradi di *longitudine* sono segnati sull'equatore o sui circoli polari; quelli di *latitudine* sono notati sui margini circolari.

Sulle **carte geografiche** i gradi di *longitudine* sono segnati sui due margini superiore od inferiore; quelli di *latitudine* sui margini laterali, cioè a destra e a sinistra.

Estensione dei gradi — Un grado di circolo massimo, come abbiamo detto, è di 60 miglia geografiche; ciascuno di questi equivale a Km. 111 e metri 111 circa. I *gradi di latitudine* si contano sui meridiani, che tirati da un polo all'altro son tutti della stessa grandezza, e quindi risulta che i gradi stessi son tutti uguali, non tenendosi conto della differenza che deriva dallo schiacciamento della terra.

I *gradi di longitudine* si contano sui paralleli, che divengono sempre più piccoli a misura che s'avvicinano ai poli, dove il parallelo non è più che un punto; perciò i gradi di longitudine non sono gradi di circolo massimo che all'equatore, e vanno sempre diminuendo partendosi da questo circolo fino al polo. Così, ad es., al 45° di latitudine il valore di quello di longitudine non indica che una lunghezza di Km. 78 e metri 837; ed all'85° di latitudine non indica che la lunghezza di Km. 9 e metri 738.

Osservazione sull'uso dei vocaboli *longitudine* **e** *latitudine*. — Le denominazioni di *longitudine* e di *latitudine* sono in se medesime inesatte. Siccome gli antichi non conoscevano che una piccola porzione dei continenti, e la parte ad essi nota estendevasi più da oriente in occidente che da settentrione a mezzodì, così conchiusero che la lunghezza della terra era da est ad ovest, e la larghezza da nord a sud. Ora che la forma dei continenti è conosciuta, si sa che essa non può avere nè lunghezza, nè larghezza. Sebbene figlie dell'ignoranza, queste denominazioni ci sono rimaste, e siccome si sa perfettamente il loro significato, è perciò utile il conservarle.

Altitudine. — Le due misure di latitudine e longitudine determinano la posizione dei luoghi come se la terra fosse piana; ma, per conoscere pienamente la posizione precisa di un luogo, conviene conoscere un terzo elemento, cioè l'*altitudine*, ossia la misura dell'altezza dei luoghi sul livello del mare.

Problemi.

1. *Trovare la posizione astronomica di un luogo sul globo.*

Per trovare la posizione di un luogo sul globo geografico si fa girare il globo finchè il luogo proposto resti sotto al gran cerchio del meridiano. Si contano poscia su questo cerchio i gradi che sono tra l'equatore fino al luogo dato, ed il numero di questi gradi darà la latitudine, che sarà boreale od australe

a seconda dell'emisfero in cui il luogo si trova. Contando poi sull'equatore i gradi che passano dal primo meridiano fino al punto ove passa il gran meridiano, sotto cui è posto il luogo indicato, si avrà la longitudine, che sarà occidentale od orientale, secondo che a levante od a ponente del primo meridiano è il luogo di cui si tratta.

2. *Data la posizione astronomica di un luogo, vedere in qual parte del globo esso si trovi.*

Supposto che i dati del problema fossero 15° *longitudine est* e 28° *latitudine boreale*, si pone sotto il gran meridiano il grado 15° dell'equatore, che è verso oriente del meridiano iniziale; e contando poscia sul grande meridiano verso settentrione fino a 28°, si ha la posizione cercata.

3. Se si volesse conoscere la differenza di longitudine e di latitudine di due luoghi dati, è evidente che si otterrà sottraendo la minore dalla maggiore.

4. *Trovare gli antipodi di un luogo.*

Gli antipodi di qualunque luogo si trovano conducendo questo luogo medesimo sotto il meridiano; quindi si cerca nell'emisfero opposto il punto che è sotto la parte inferiore del meridiano ad eguale distanza dall'equatore. Così, ad es., gli antipodi di Genova sono nel grande Oceano meridionale circa 6° a levante delle isole Chatam, non lungi dalla nuova Zelanda.

5. *Trovare la posizione astronomica di un luogo sulle carte geografiche.*

Avvertenza. — Sulle carte geografiche i numeri che indicano i gradi di latitudine si notano nei due margini laterali, ed i gradi di longitudine sui margini superiore ed inferiore. — Per vedere sulle carte la posizione astronomica di un luogo, è d'uopo osservare quale è il primo meridiano ivi adottato e da qual parte resti questo e l'equatore rispetto a quel tratto di terra che vien dalla carta rappresentato.

Così, ad es., se si prende una carta dell'Italia, si vedrà che rispetto a questa l'equatore è al mezzogiorno; perciò i gradi di latitudine procederanno sui margini laterali dal basso in alto, comincieranno dal 36° di latitudine boreale, e andranno fino oltre il 47°. Il primo meridiano (sia quello di Parigi o quello dell'isola del Ferro) è a ponente; dunque la longitudine di tutta l'Italia sarà orientale, ed i gradi procederanno sui margini orizzontali da sinistra a destra.

Se si prende una carta rappresentante l'Africa, si vedrà che l'equatore l'attraversa, che la maggior parte di essa è nell'emisfero boreale, ed un quarto circa nell'australe; così pure si osserverà che il meridiano di Parigi la divide in due parti, di cui la maggiore si trova a levante, e la minore a ponente. Perciò su questa carta converrà contare la latitudine sì bene sui margini verticali, ma avvertendo che partendo dalla linea rappresentante l'equatore e procedendo in alto, è latitudine boreale, e in basso è latitudine meridionale. Così anche la longitudine si dovrà contare sui margini superiore ed inferiore,

coll'avvertenza però che partendo dalla linea segnata con 0°, e rappresentante il meridiano di Parigi, se si procede a destra è longitudine orientale, ed a sinistra è occidentale. Quindi, applicando quest'avvertenza, se, ad es., fosse dato d'indicare la posizione astronomica dell'*isola di Sant'Elena*, si troverebbe che quest'isola (celebre perchè ivi fu in esilio e morì Napoleone il Grande), è situata a 15° 55′ latitudine *sud* e 8° circa longitudine *ovest* (meridiano di Parigi).

6. Se è data la latitudine e la longitudine di un luogo, e si volesse conoscere ove questo si trovi, ecco come si opera: si segue il meridiano, o meglio si scorre coll'indice di una mano sul meridiano dell'uno, e con quello dell'altra mano sul parallelo dell'altro, ed al punto d'incontro, o d'intersezione delle due linee si trova il luogo di cui si tratta.

Così, ad es., se si domandasse di cercare sulla carta dell'Europa la città che è a 51° 20′ 39″ di *latitudine nord*, ed a 2° 55′ 45″ di *longitudine ovest* dal meridiano di Parigi, si troverebbe essere questa città la capitale dell'Inghilterra, *Londra*.

Esercizi sulla longitudine.

14. Se si leggesse che Genova è a 6° 24′ 16″ di longitudine orientale, e che Edimburgo è a 5° 31′ 3″ di longitudine occidentale, che cosa intendereste, sapendosi che si è preso per primo meridiano quello di Parigi?
15. Colla scorta di una carta d'Europa, o del globo geografico dite la longitudine delle seguenti città d'Europa, prendendo per primo meridiano prima quello di Parigi, poscia quello dell'isola del Ferro, ed in ultimo quello di Roma: *Torino, Firenze, Milano, Parigi, Londra, Lisbona, Madrid, Pietroburgo, Berlino*.
16. La città d'Otranto, che è la più orientale d'Italia, dista da Susa, che ne è la più occidentale, di 11° 52′. Quando è mezzogiorno nella prima, che ora sarà a Susa?
17. Greenwich, città dell'Inghilterra è a 2° 20′ 14″ all'occidente del meridiano di Parigi; Mosca è a 37° 34′ 9″ all'oriente di Greenvich; a qual grado di longitudine del meridiano di Parigi si trova Mosca?

Esercizi sulla latitudine.

18. Quali luoghi hanno latitudine minima? Quale è la latitudine di Milano e di Firenze? Quale è la differenza in latitudine fra Torino e Cagliari?
19. Colla scorta di un mappamondo o di un planisferio si determini la latitudine delle seguenti città: *Parigi, Londra, Pietroburgo, Berlino, Atene, Lisbona, Roma, Otranto*.

20. Dite fra quali gradi di latitudine è compresa l'*Europa*, l'*Asia* e l'*Africa*.

Esercizi sulla longitudine e sulla latitudine.

21. Per mezzo di una carta saper indicare la posizione astronomica delle seguenti città d'Italia: *Firenze*, *Torino*, *Napoli*, *Genova*, *Milano*, *Bologna*, *Cagliari*, *Sassari*, *Messina*, *Palermo*, *Otranto*.

22. Considerando per primo meridiano quello di Parigi, trovate colla scorta di un globo geografico il nome della città che si trova a 53° 23′ 13″ di *latitudine nord* ed 8° 40′ 39″ di *longitudine ovest*; di quella situata a 52° 13′ 5″ di *latitudine nord* e 18° 41′ 42″ di *longitudine est*; di quella la cui posizione astronomica è 34° 36′ 18″ di *latitudine sud* e 60° 44′ 12′′ di *longitudine ovest*; finalmente dell'altra che è posta a 3° 23′ di *latitudine sud* ed a 78° 11′ di *longitudine ovest*.

23. Quando a Genova suona mezzodì, che ora sarà a Venezia, a Napoli? Quando nella città d'Otranto batte il mezzogiorno, che ora sarà a Nizza marittima, a Torino ed a Lisbona?

24. Roma è a 30° 8′ 8″ di longitudine orientale del meridiano dell'isola del Ferro, Torino a 25° 21′ 57″, Genova a 26° 34′ 7″, Milano a 26° 51′ 15″, Firenze a 28° 55′ 12″, Bologna a 29° 0′ 59″, Palermo a 31° 0′ 45″ e Napoli a 31° 54′ 42″. Quale sarà l'ora in ciascuna di codeste ragguardevoli città italiane nel punto di mezzodì a Roma?

25. Un'eclissi di luna fu veduta in tre luoghi: a Filadelfia, a Parigi ed a Mosca. Nel momento dell'eclissi gli osservatori di Parigi hanno trovato mezzanotte; quelli di Filadelfia 6 ore, 43′ e 36″ di sera; e quelli di Mosca 2 ore, 20′ e 48″ dopo mezzanotte. Qual è la longitudine di Filadelfia e di Mosca dal meridiano di Parigi?

APPENDICE

Misura del tempo. — Il sole è il sovrano misuratore del tempo, perchè sul suo apparente moto diurno è basato il *giorno*, e sul suo apparente moto annuo, l'*anno*, e per conseguenza anche le *stagioni*.

Il giorno può essere *solare*, *civile*, *vero* o *medio*.

Il *giorno solare* abbraccia tutta l'apparente durata della rotazione del cielo, o meglio tutto il tempo che impiega la terra a tornare con uno stesso meridiano al sole.

Il *giorno naturale* comprende tutto quello spazio di tempo che scorre fra il sorgere ed il tramontare, e fra il tramontare ed il sorgere del sole. Il primo lasso, dal sorgere cioè al tramontare, è detto *giorno*; il secondo lasso, dal tramontare al risor-

gere, *notte*. Il giorno e la notte, tutto compreso, cioè tutto il giorno naturale, dividesi in 24 ore.

Nei tempi passati, noi Italiani solevamo incominciare la numerazione delle ore al tramontare del sole, e contando 24 ore di seguito, terminarlo nel successivo tramonto. Ma oramai è invalso l'uso comune a tutte le nazioni cristiane d'incominciarla cioè a mezzanotte, e contare 12 ore fino a mezzodì, quindi altre 12 ore fino alla successiva mezzanotte. Il periodo da una mezzanotte all'altra costituisce il *giorno civile*.

Le ore comprese tra la mezzanotte ed il mezzodì si dicono *antimeridiane*, per indicare le ore impiegate dal sole nel suo moto apparente prima di giungere davanti al nostro meridiano. Le ore comprese tra il mezzodì e la mezzanotte, *pomeridiane*, per indicare le ore che seguono dopo che il sole nel suo apparente corso ha varcato il nostro meridiano.

Il *giorno vero* o solare è tutto quell'intervallo di tempo che passa dal mezzodì solare o dalla mezzanotte di un giorno al mezzodì solare od alla mezzanotte del giorno successivo. — Fu osservato che questo intervallo non è costante nella sua durata, cioè che non è sempre uguale all'intervallo posto tra il mezzodì o la mezzanotte di due altri giorni. Dal che ne consegue che anche un orologio esattissimo, registrato oggi a mezzogiorno con un orologio solare, al mezzogiorno del domani potrebbe trovarsi in discordanza. — Per avere un giorno di lunghezza costante tutto l'anno, si cercò il *giorno medio*.

Il *giorno medio* è il risultato della divisione del tempo che scorre in un anno pel numero dei giorni veri. Cioè si è fatta l'addizione di tutti i giorni solari ch'entrano in un anno, e questa somma si è divisa, mediante un orologio esattissimo, in un numero uguale di giorni uniformi. Il quoto ottenuto fu chiamato *giorno medio*. — Gli orologi regolati sul giorno medio diconsi a *tempo medio*, e sono sempre in perfetta armonia tra loro in qualunque giorno dell'anno. — Gli *orari delle ferrovie* sono regolati sul *tempo medio*.

Ad ovviare i molti inconvenienti che avverrebbero, ed anche per maggiore uniformità nel pubblico servizio, fin dal 1867 le Amministrazioni delle ferrovie italiane regolarono i loro orologi sul tempo medio del meridiano di Roma.

L'anno è *solare, comune* e *bisestile*.

L'anno *solare* è tutto quello spazio di tempo ch'è impiegato dalla terra a percorrere l'eclittica nel suo movimento di rivoluzione. Esso è della lunghezza di 365 giorni, 5 ore, 48 minuti primi, e 47 secondi.

L'*anno comune* è l'anno ordinario di 365 giorni.

L'*anno bisestile* è quello che avviene periodicamente ogni quattro anni, e che conta giorni 366.

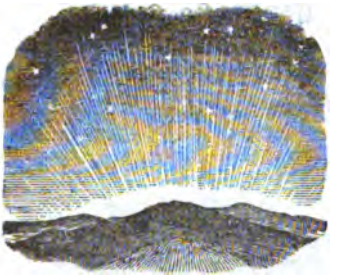
CAPO IV.
Cenni generali di geografia fisica.

Aria. — La materia di cui è costituito il globo terrestre, appare sotto tre forme: *aeriforme, liquida,* e *solida.*

La materia aeriforme ossia l'*aria* circonda tutto il globo; essa riempie tutti gli spazi non occupati dalle altre due, e a modo di una palla vuota circonda la superficie terrestre, forse, fino all'altezza di 80 Km.: e secondo alcuni del doppio, del triplo, del quadruplo. La sua parte inferiore e più vicina alla superficie chiamasi *atmosfera.*

I fenomeni che avvengono nell'atmosfera prendono il nome generale di *meteore*, e sono di quattro specie: meteore *acquee*, come la rugiada e la brina, la nebbia e le nubi, la pioggia, la neve e la gragnuola, fenomeni provenienti dall'evaporazione che copre la superficie della terra — meteore *elettriche*, come i lampi, i fulmini — meteore *ottiche*, come l'arcobaleno, l'aurora,

il crepuscolo, l'aurora boreale — meteore *ignee*, come le stelle cadenti, le pietre meteoriche o aeroliti, i bolidi, ecc.



Venti. — Quando è turbato l'equilibrio dell'aria, ne segue quel moto o perturbazione nell'atmosfera, che chiamasi *vento*.

Utilità del vento. — I venti quando sono moderati giovano alle regioni su cui trascorrono, rinovellando quella porzione d'atmosfera che le ricopre, propagano i semi delle piante, gonfiano le vele, ecc.; ma quando si scaricano impetuosi, devastano i campi e sollevano in mare le procelle.

Denominazioni. — Il vento, secondo la diversa plaga da cui proviene, prende il nome di *borea* o *tramontana*, *greco*, *levante*, *libeccio*, *maestro*, ecc. — Secondo i diversi gradi di velocità denominasi *aura*, *venticello*, *vento*, *vento forte*, *uragano*, *turbine*, ecc.

Secondo la loro durata i venti si distinguono in *costanti*, *periodici*, *variabili*.

Fra i costanti, sono degni di menzione gli *alisei* che spirano tutto l'anno fra i tropici, da greco nell'emisfero settentrionale e da scirocco nel meridionale; fra i periodici, i *monsoni* che nell'Oceano indiano soffiano da libeccio e da scirocco una parte dell'anno, e da greco e da maestro durante l'altra parte.

Clima. — Sotto questo nome si designa il grado di calore, di freddo, di secchezza, di umidità, di salubrità particolare di ciascuna contrada, come pure il carattere delle stagioni di ciascuna località.

In generale si distinguono tre sorta di climi prin-

cipali: i *caldi ed umidi*, o *caldi e secchi* appartengono alla zona torrida; i *temperati ed umidi*, o *temperati e secchi* appartengono alla zona temperata; finalmente i *freddi e secchi*, o *freddi ed umidi* appartenenti alla zona glaciale

Osservazione. — Bisogna però notare che queste definizioni non debbono prendersi in senso rigoroso, non dipendendo il clima di un paese dalla sola latitudine, ma anche da molte altre cause, come, ad es. dal suo livello sul mare, dalla situazione ed esposizione per rispetto alle montagne, dalla vicinanza dei mari, e dal grado di coltura del paese e della popolazione, ecc.

Terra ed acqua. — La superficie del globo che noi abitiamo consta di terra ed acqua, in modo però che, divisane la superficie in 100 parti, 73 si troverebbero coperte dall'acqua, e 27 dalla terra.

Continente. — È una grande estensione di terra non interrotta da acqua, sebbene possa essere da questa in molte guise intersecata.

Il nostro globo ne presenta 3 soli: l'*Antico*, il *Nuovo*, il *Nuovissimo* od *Australe*, detto anche la *Nuova Olanda*

Isola. — È un tratto di terra assai meno esteso di un continente, circondato da ogni parte dall'acqua.

Gruppo. — Arcipelago. — Un piccolo numero di isole poco lontane le une dalle altre forma ciò che chiamasi *gruppo*, come quello di *Malta*.

Un maggior numero d'isole tra loro più o meno vicine forma un Arcipelago, come l'*Arcipelago greco*.

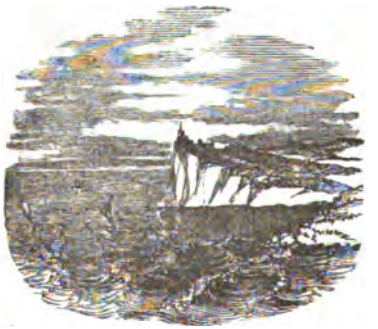
Con questo nome si chiama anche il mare che le bagna.

Penisola. — È una estensione di terra circondata dall'acqua, fuorchè da una parte

Dicesi *aperta* quella penisola che è unita al continente, dalla parte più larga. Tale è l'*Italia*

Istmo. — È una lista di terra che unisce una penisola ad altre terre.

Promontorio o **Capo.** — È l'estremità di una terra che sporge notabilmente dal mare e nel mare; quando essa è poco considerevole, dicesi *punta.*



Coste. — I contorni delle isole e dei continenti, bagnati dalle acque dell'Oceano e delle sue divisioni, diconsi *coste.*

Versanti. — Seguendo i limiti marittimi di un continente o di un'isola, si osserva che a partire dalla costa

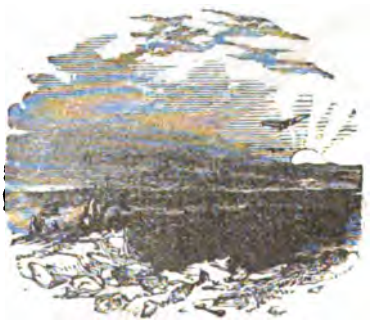
e dirigendosi verso l'interno il suolo si eleva gradatamente fino ad una serie di maggiori o minori altezze (montagne o colline), al di là delle quali esso si abbassa fino alla spiaggia opposta. Qualunque continente adunque, o isola, può riguardarsi come composto di due grandi superficie d'inclinazione contraria, o *versanti*. — La cresta ove superiormente i due versanti si riuniscono, chiamasi *linea di divisione delle acque* o *spartiacque*, od anche *dorsale* (Lavallée).

Regione. — S'intende comunemente per *regione* una parte della superficie terrestre che abbia comuni dappertutto gli stessi caratteri fisici.

Pianura. — È un tratto di terra più o meno esteso, senza monti e senza colline. — Così la pianura del Po.

Le pianure estesissime e coperte di vegetali erbacei, ma non atte a produrre grandi alberi, si chiamano *Steppe* in Russia, *Pampas* o *Savane* in America.

Deserti. — Sono vastissime pianure che, a guisa di mari di sabbia, si estendono interminabili a vista d'occhio, senza alberi e ruscelli, sotto un cielo quasi sempre ardente e senza nubi. Si incontra qua e là per queste desolate solitudini una specie d'isole provviste di ruscelli e di ricca vegetazione; queste specie d'isole diconsi



oasi — Il più vasto dei deserti è il Sahara nell'Africa, la cui superficie uguaglia i due terzi d'Europa.

Valli. — Lo spazio compreso tra le chine dei monti dicesi *valle*. Una valle molto estesa dicesi *vallata*.

Montagne. — Le più notabili eminenze della terra che hanno nello stesso tempo un pendìo rapido, diconsi *montagne*.

Se l'eminenza è poco considerevole dicesi *collina*.

In una montagna si distinguono la *base* ed il *piede*, che è il sito in cui comincia a separarsi dal piano; il *fianco* che ne forma il pendìo; la *groppa* che sormonta il fianco; la *sommità* che si eleva sulla groppa; la *cima* che corona la sommità; il *punto culminante* che è l'estremità della cima. Allorchè il sommo di una montagna è terminato in cono o in punta, chiamasi *picco*, *cocuzzolo*, ecc.

Importanza delle montagne. — Le montagne esercitano una potente azione su tutti i fenomeni dell'atmosfera, e producono quella felice membratura de' paesi che stabilisce i confini naturali, spesso superati dalla umana prepotenza, ripara le valli dai soffi di certi venti, raccoglie le acque, arrobustisce la tempra dell'uomo svezzandola dal molle torpore delle pianure, e spande altri influssi benefici sulla vita materiale e morale.

Un'alta montagna è per così dire un mondo in compendio

ove riscontransi varie specie di vegetabili, di minerali, di animali disposti secondo zone di altezza, che corrisponde presso a poco alla distribuzione dei medesimi esseri dall'equatore ai poli della terra.

Catene. — Gruppi — Sistemi. — Una serie continuata di montagne dicesi *catena; gruppo* è l'unione di parecchie catene; *sistema* è il complesso di più gruppi. — Chiamasi *cresta* la linea della sommità della catena.

Osservazione. - Il punto dove le catene di montagne si riuniscono dicesi *nodo* o *gruppo* o *giogaia*. Fra varie catene congiunte insieme, quella che rappresenta, per così dire, il tronco, dicesi *primaria;* quella serie di alture che si stacca dalla primaria, dicesi *secondaria*, od anche *propaggine*. Una giogaia corta, e quasi perpendicolare alla principale, dicesi *contrafforte*.

Passi e Gole. — Gli avvallamenti fra le sommità formano i *passi* o *colli*, i quali si chiamano *strette* ovvero *gole*, se sono poco aperti.

Ghiacciai. — Nelle alte montagne si trovano spazi ove il ghiaccio è perpetuo: questi spazi diconsi *ghiacciai*.

Vulcani. — I vulcani sono monti aventi alla sommità un'apertura detta *cratère*, da cui erompono di continuo o ad intervalli indeterminati, materie aeriformi, liquide e solide di natura diversa.

Orografia. — È lo studio e la descrizione delle montagne.

Delle acque in generale.

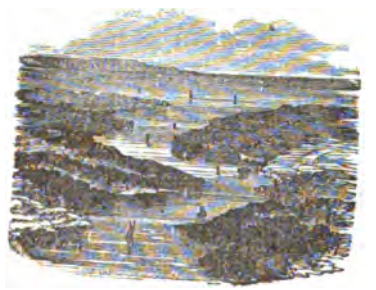
Oceano. — La vasta massa delle acque, le quali bagnano le coste esterne dei continenti e delle isole che ne dipendono, dicesi *mare* od *oceano generale*.

Generalmente, e solo per maggior comodo, nell'uso consueto l'Oceano generale si suol dividere in cinque grandi sezioni:

Oceani. — 1° Il *Grande Oceano* o *Mar Pacifico* all'est dell'Asia e dell'Oceania, ed all'ovest dell'America; 2° L'*Oceano Atlantico* all'ovest dell'Europa e dell'Africa, ed all'est dell'America; 3° L'*Oceano Indiano* o *mar delle Indie* al sud dell'Asia, all'est dell'Africa, ed all'ovest dell'Oceania; 4° L'*Oceano Glaciale Artico* al nord del cerchio polare artico; 5° L'*Oceano Glaciale Antartico* al sud del cerchio polare antartico.

L'Oceano Atlantico. — Se ben si osserva si vedrà che in paragone del Pacifico l'Atlantico può considerarsi come un lungo e stretto canale; eppure sulle rive di questo lungo e stretto canale e sulle acque che versano ad esso il loro tributo, la civiltà ha la sua sede, e il commercio i suoi più grandi mercati: epperciò l'Oceano Atlantico presenta le scene della maggior attività commerciale e delle imprese industriali dell'uomo; per tali ragioni questo mare è il più importante di tutti.

Il canale di Suez. — Sino ai nostri giorni l'unica via per cui potessero le navi portarsi dall'Atlantico al mare Indiano (ossia passare dall'Europa alle Indie ed alla Cina, paesi i più ricchi della terra che forniscono all'Europa i più ricercati prodotti naturali) fu quella che gira intorno al Capo di Buona Speranza, cioè intorno alla estremità meridionale dell'Africa. Sul finir del 1869 venne inaugurato il canale artificiale marittimo di Suez, che forma un vero stretto di mare; per esso i bastimenti passano dal Mediterraneo (formato dall'Atlantico), nel Mar Rosso e poscia nell'Oceano Indiano. Quest'opera gigantesca è dovuta al genio ed alla costanza del signor Ferdinando Lesseps, antico console francese in Egitto. Da



questo canale immensi sono i vantaggi che ritrarranno le nazioni tutte d'Europa e specialmente l'Italia.

Mari mediterranei. — Sono generalmente parte degli oceani, i quali s'internano nei continenti.

Golfi e **Baie**. — Sono quei seni non abbastanza estesi per meritare il nome di *mari* che l'Oceano od i mari formano in mezzo alle terre.

Stretto, Canale — È uno spazio di mare rinchiuso fra due terre, il quale mette in comunicazione due mari fra di loro.

Porto. — È quella porzione di acqua, cinta in parte di terra e che offre asilo alle navi contro i venti e le correnti; quando questa ha piccola dimensione dicesi *cala*. Se non offre che un temporaneo ancoraggio, od un asilo contro certi venti, dicesi *rada*.

Importanza del mare. — Il mare è il serbatoio onde alimentasi l'umidità atmosferica, da cui provengono le pioggie, le acque correnti che fertilizzano i campi e formano i laghi, le sorgenti, ecc. Lo sviluppo del commercio è specialmente opera sua, onde la fonte di gran parte della nostra agiatezza. Le acque atmosferiche che coprono di messi i colli, e inaffiano i pascoli delle valli, sono doni del mare. È da esso che ci arri-

vano tante cose utili e necessarie; e grazie alla facilità delle comunicazioni che esso stabilisce fra i diversi popoli, ci sentiamo vicini ed amici di quei medesimi che ci sono più lontani, dall'India e dall'America fino agli antipodi dell'Australia; ed al contrario noi restiamo come stranieri a quelle popolazioni dell'interno dell'Asia e dell'Africa, che prive di comunicazioni marittime rimangono fuori dagli influssi della civiltà e del cristianesimo.

Salsedine e profondità del mare. — L'acqua del mare ha un sapore salato ed amaro; questo carattere si deve alla presenza di vari sali, che il mare tiene disciolti. Il letto del mare è irregolarissimo, e la sua profondità varia nei diversi luoghi.

Movimenti del mare. — Le acque del mare sono soggette a molti movimenti, che noi ridurremo a tre principali, e sono: *movimenti atmosferici* o *onde* o *tempeste; movimenti siderei* o *maree; movimenti proprii* o *correnti.*

Il *movimento atmosferico* è quello che è prodotto nel mare dai venti dell'atmosfera, e dà origine alle onde e alle tempeste.

Le *maree*, che chiamansi anche *flusso* e *riflusso* del mare, sono oscillazioni regolari e periodiche del mare, per cui nello spazio di 24 ore le sue acque si elevano e si abbassano due volte. Questa elevazione delle acque del mare, che in qualche punto giunge fino ai 16 metri, è cagionata dall'attrazione della luna e del sole

Le *correnti* si possono definire altrettanti fiumi di diverse estensioni e profondità, i quali scorrono in diverse parti del mare e in diverse direzioni, spesso l'una contro l'altra. Le più ragguardevoli sono: *la corrente tropicale* o *equatoriale; la corrente polare* e la *corrente del golfo.*

Gulf-Stream. — Fra le correnti, la più famosa è il *Gulf-Stream* o la *corrente del Golfo.* È un fenomeno meraviglioso, dice Maury, è un fiume nel mezzo dell'Oceano, e il volume delle sue acque supera in volume tutti i fiumi riuniti del globo... Ha la sua sorgente nel golfo di Guascogna, tocca l'Africa equatoriale, attraversa l'Atlantico, si spinge verso il golfo del Messico, e retrocede verso l'Oceano artico. Alle tiepide acque del *Gulf-Stream* l'Irlanda va debitrice del verde dei suoi campi che la fan appellare la *verde Erinni*, ossia lo *Smeraldo dei mari*, e le coste occidentali dell'Europa gli sono grate degli ubertosi pascoli, che nel cuor dell'inverno, quando tutto è ammantato di neve nelle latitudini corrispondenti, offrono al pastore alimento per le sue greggie.

La cognizione delle correnti è sommamente utile non solo alla sicurezza, ma anche alla celerità della navigazione.

Laghi. — Sono ammassi d'acqua circondati da ogni parte dalla terra, e senza alcuna comunicazione

immediata coll'Oceano o con altro mare. Vi sono laghi a cui si dà anche il nome di *mari*, sia per la loro estensione, sia per la salsedine delle loro acque. Es.: il *Caspio*, l'*Aral*, ecc.

Stagno è quella quantità d'acqua minore d'un lago, che non ha moto, ma che pure non dissecca mai, conservando sempre una certa profondità.

Ruscello. - Fiume. — Le sorgenti, la lenta o rapida fusione delle nevi e dei ghiacci, la copia più o meno continuata delle pioggie, producono le varie correnti d'acqua, le quali diconsi *rivi* o *ruscelli*, se piccole; *torrenti* se precipitose e temporanee; *fiumi* se perenni e prodotte da più ruscelli.

Letto od *alveo* d'un fiume è la cavità dallo stesso percorsa, e le sponde di un corso di acqua prendono il nome di *argini* quando sono

elevate sul livello della campagna vicina, e nel caso contrario *rive*. Secondo poi che la riva è alla destra od alla sinistra di chi scende a seconda del corso del fiume, essa prende il nome di riva *destra* o *sinistra*. Dicesi *foce* o *sbocco* o *imboccatura* l'estremità della corrente, dov'essa si versa nel mare o in un lago o in altra corrente. *Confluente* è il punto di *congiunzione* tra un corso d'acqua e un altro. *Affluente* si dice il corso di acqua secondario, il quale reca il tributo delle sue acque al corso principale.

Utilità dei fiumi. — Alla moltitudine ed alla situazione dei fiumi devono i paesi la loro prosperità, fertilità e civiltà. Lungo il corso dei fiumi sono più frequenti gli abitanti, più grandi le ricchezze del commercio. E gli uomini ne hanno riconosciuto la grande importanza, com'è dimostrato dai numerosi canali da essi costrutti, i quali non sono altro che corsi d'acqua aperti a bella posta per riunire luoghi fra loro separati o per altre ragioni.

Bacino fluviale. — È l'insieme di tutte le vallate percorse da un fiume e da tutti i suoi affluenti.

Così il *bacino del Po* comprende tutto il territorio solcato da questo fiume, e tutti i paesi solcati dalle due Dore, dalla Sesia, dal Ticino, dall'Adda, dall'Oglio, dal Mincio, dal Tanaro, e da tutti gli altri suoi affluenti.

Bacino di mare. — Un *bacino di mare* o *marittimo* si compone di tutti i bacini fluviali che portano ad esso le loro acque.

Per esempio, il *bacino dell'Adriatico* è formato da tutti i paesi chiusi tra le Alpi e gli Apennini a ponente, e le Alpi Dinariche a levante, e comprende quindi i bacini fluviali del Po, dell'Adige, della Brenta, ecc.

Canali. — Sono corsi d'acqua aperti dagli uomini o per irrigare o per prosciugare le campagne, o per uso dell'industria, oppure per trasportare su barche merci o persone. I primi si dicono *irrigatorii*, come il *Canale Cavour*; di

prosciugamento o di *scolo*, come il *Canale Bianco*; gli ultimi diconsi *canali navigabili*.

Idrografia. — Dicesi *idrografia* lo studio e la descrizione delle acque.

Esercizi.

26. Divisione della superficie del globo in terra ed acqua. — Divisione dell'Oceano generale in cinque sezioni. — Paesi bagnati da ciascuna sezione.
27. Del mare. — Sua importanza — Sua utilità. — Suoi movimenti come mezzo di comunicazione.
28. Un maestro richiamando alla memoria degli alunni le osservazioni fatte in vari viaggi spiega agli stessi i vocaboli che riguardano le denominazioni delle varie parti di una montagna
29. Un giovane, dopo aver dimostrato ad un fratello minore l'importanza e l'utilità dei fiumi, gli spiega tutti i vocaboli che si attengono al corso di uno degli stessi.

CAPO V.

Geografia politica

Numero degli uomini. — Il numero totale degli uomini sparsi su tutta la superficie della terra si ritiene oggi di 1433 milioni.

L'uomo è la più perfetta delle creature. Il globo intero è patria all'uomo; egli sopporta ogni clima, e le sue dimore si estendono sino agli ultimi confini della natura vivente.

Religione dominante. — Religione dominante in un paese dicesi quella che è professata dalla maggior parte degli abitanti, oppure è favorita dal Governo.

Classificazione degli uomini secondo la religione — Secondo la religione professata gli uomini si possono dividere in due grandi classi: *monoteisti* (adoratori di un Dio unico) e *politeisti* (adoratori di più Dei).

Il **monoteismo** si suddivide: 1° in *Giudaismo*, 2° in *Cristianesimo*, 3° in *Maomettismo*.

1. Il *Giudaismo* non riconosce altra rivelazione salvo quella che fu fatta all'antico popolo Ebreo da Mosè e dai Profeti. Gli Ebrei, il cui numero è di circa 7 milioni, vivono dispersi per tutta la terra. — 2. Il *Cristianesimo*, i cui seguaci sono in numero di 420 milioni circa, riconosce, oltre la rivelazione di Mosè e dei Profeti, quella di Cristo; è la religione della libertà, dell'incivilimento e della carità. Si suddivide in *Chiesa Latina* o *Cattolica-Romana*; in *Chiesa Protestante*; ed in *Chiesa Greca* od *Orientale*.

La *Chiesa Cattolica* riconosce per giudice supremo, in materia di fede, il papa; ammette sette sacramenti d'istituzione divina. Il *Protestantesimo* non riconosce altra autorità in materia di fede che la Bibbia, non ammette alcuni sacramenti ed alcuni dogmi, la messa, il culto dei santi, ecc., ed i suoi sacerdoti non formano classe separata dalle altre. — Il protestantesimo si suddivide in molte sètte, di cui le principali sono: il *Luteranismo*, il *Calvinismo*, ecc. — La *Chiesa Greca* od *Orientale*, non riconosce l'autorità del pontefice romano, non ammette lo Spirito Santo, dà ai suoi fedeli la comunione sotto la specie del pane e del vino, adora la Vergine ed i Santi, ed i suoi sacerdoti non sono vincolati da rigidi voti.

L'*Islamismo*, che è la religione predicata da Maometto, conta circa 170 milioni di seguaci. Essa pure si divide in varie sètte.

Il **politeismo** si suddivide in *Feticismo*, *Sabeismo*, *Bramanesimo*, *Buddismo* e *Religione di Fo*: 1. Il *Feticismo*, nel quale l'uomo deifica le produzioni della natura, è la religione dei popoli più selvaggi; 2. Il *Sabeismo*, nel quale l'uomo adora i corpi celesti; questa religione non conta che pochi seguaci; 3. Il *Bramanesimo*, è la religione praticata nell'Asia meridionale; suo Dio principale è Brahma, sotto cui si riconoscono molte altre divinità subalterne; 4. Il *Buddismo*, è una trasformazione del Bramanesimo, esso è professato nell'Asia orientale. Il Buddismo e il Bramanesimo contano quasi 800 milioni di seguaci; 5. La *Religione di Fo*, specie di panteismo, nel quale l'idea di un essere supremo è scomparsa quasi interamente.

Stato. — S'intende per *stato* un territorio, i cui abitanti sono riuniti in società, e vivono sotto uno stesso Governo.

Quando questi abitanti, oltre all'essere riuniti in società ed all'avere un comune governo, parlano la stessa lingua, hanno le stesse tradizioni e credenze, ecc., ed infine vivono insieme d'una stessa vita morale e politica, formano una *nazione*.

Governo. — Per *governo* s'intende il diverso modo

di organizzare, concentrare, e dividere le forze dello Stato, cioè di esercitare il *potere*.

Molte sono le forme di Governo, secondo che il potere di fare le leggi è concentrato in un solo individuo, od in più, od è esteso a tutti.

Governo monarchico. — Dicesi quello in cui il supremo potere, cioè il potere di fare le leggi spetta stabilmente ad un solo, qualunque sia il titolo che a tale potere va congiunto.

Quando il capo non è frenato da alcuna legge, e può a suo talento disporre delle sostanze, della libertà e della vita dei sudditi, allora il suo governo chiamasi *dispotico*.

Dicesi *monarchico assoluto* o *puro* ogni governo, il cui capo ha il diritto di far leggi a suo piacimento, senz'essere ristretto da alcuna istituzione nell'esercizio del suo potere.

Dicesi che un governo è *monarchico temperato*, quando il capo dello Stato è limitato da qualche istituzione nell'esercizio del suo potere.

Finalmente chiamasi *monarchico costituzionale* quel governo, il cui capo non può dettar leggi senza il concorso dei principali rappresentanti della nazione. Queste persone a ciò delegate formano poi corpi, che in generale diconsi *Parlamenti*.

Governo repubblicano. — È quello in cui il potere supremo risiede nelle mani dei principali cittadini, o indirettamente in quelle di tutti gli individui di una nazione.

Quando il supremo potere è affidato solo ai principali cittadini, dicesi *Governo repubblicano aristocratico*; quando è affidato all'assemblea del popolo, ovvero ai suoi rappresentanti, è chiamato *Governo repubblicano democratico*.

Confederazione. — Un *sistema federativo* o *confederazione*, è la riunione di parecchi Stati indipendenti sotto un'autorità superiore da essi scelta, che ha più o meno ampii poteri, per mantenere l'ordine pubblico, o per difenderli contro i nemici esterni.

Gli Stati, considerati rispetto alla loro estensione, alla loro forma di governo ed al titolo del loro capo, hanno i nomi di

impero, monarchia, regno, granducato, ducato, principato, repubblica, confederazione.

Rendite d'uno Stato. — È la somma proveniente dalle imposte, dai beni demaniali, dall'esercizio privilegiato di certe industrie, ossia monopolii, come ad es., quello del sale, dei tabacchi, ecc.

Le imposte sono *dirette*, se si riscuotono direttamente sulle persone o sui beni dei cittadini; *indirette*, se provengono dagli oggetti che essi consumano, o di cui fanno uso.

Quando tutti questi mezzi sono insufficienti, lo Stato ricorre ai prestiti, il che costituisce il Debito pubblico.

Industria. — Sotto il nome d'*industria* si comprende comunemente tutto ciò che per mezzo del lavoro aggiunge un valore alla materia prima.

L'*industria* di un paese è dunque la riunione degli sforzi e delle arti meccaniche dei suoi abitanti per rendere più preziose ed utili le materie somministrate dalla natura e dall'agricoltura.

Commercio. — Il commercio è lo scambio di qualunque *derrata* o *mercanzia* con altre merci od altri valori.

Il commercio è d'*importazione* o d'*esportazione* secondochè i prodotti si ricevono nel paese, ovvero si mandano fuori.

Popolazione assoluta e relativa. — La popolazione di uno Stato si divide in *assoluta* e in *relativa*.

L'*assoluta* è il numero degli abitanti di uno Stato, senza riguardo all'estensione del paese in cui vivono. Dividendo il numero assoluto degli abitanti pel numero di Km. q. o miglia quadrate di estensione dello Stato stesso, si ottiene a quoziente la *popolazione relativa*, ossia il numero medio delle persone che vivono sopra un Km. q., o un miglio quadrato. — La popolazione *relativa* indica in qual grado sia popolato uno Stato, cioè come sia densa la sua popolazione.

Divisione dei continenti. — La superficie occupata dalla terra si divide generalmente in cinque parti, di cui tre appartengono al continente antico e sono: l'*Europa* al N.-O, l'*Asia* al N.-E., l'*Africa* al S.-O. — Le altre due sono: l'*America* che costituisce il nuovo

continente, e l'*Oceania* al S.-E. dell'antico continente. Quest'ultima si compone di un ammasso di isole, fra le quali tiene il primo luogo la *Nuova Olanda*, da alcuni chiamata *Continente nuovissimo*.

Esercizi.

30. Che s'intende per *stato*, per *nazione* e per *governo*? Quali sono le principali forme di governo? Che intendete per *potere*, e come si suddivide questo?
31. Che intendete per *industria* e per *commercio*, e di quante specie può essere questo? Che differenza vi ha tra popolazione *assoluta* e *relativa*? Dalla conoscenza di quest'ultima che si può dedurre?

APPENDICE

Brevi cenni sulle cinque parti del mondo.

CONTINENTE ANTICO. — **L'Asia**, massa immane, con poche ma ben proporzionate ramificazioni, con radi ma preziosi avamposti di vaste e feraci isole, con mediterranei e capaci golfi, ha la figura di un gran quadrilatero. Essa è cinque volte maggiore dell'Europa; superiore in estensione all'America, come pure all'Africa ed all'Europa riunite. Lunghe e varie catene di montagne che ne variano immensamente l'aspetto ed il clima, ricche d'ogni ragione di metalli e pietre preziose, solcano per molti versi l'Asia, e tra queste catene havvene una che accoglie i monti più elevati del globo, cioè la catena dell'Imalaja. Quivi altresì distendonsi acrocori od altipiani sconfinati, trovansi depressioni e mari interni molto al disotto del livello del mare. Il regno vegetale vi spiega una pompa e magnificenza incredibile, e due terzi delle frutta onde gli uomini ornano le loro mense, il grano di che si nutrono, le

maggior parte dei fiori che abbellano i giardini, le piante balsamiche, medicinali, aromatiche, il gelso che nutrica l'animaluccio industre, al quale l'Europa, e singolarmente l'Italia, deve sterminate ricchezze; due terzi insomma delle piante utili maturate oggimai qua e là nelle altre parti del mondo traggono origine da questo suolo privilegiato. Nè meno ricco e svariato è il regno animale, a cui non è per questi titoli inferiore il regno minerale.

Il suo suolo che vide nascere i più illustri legislatori, è stato più volte devastato dai più famosi conquistatori del mondo. Quivi contempliamo ancora le rovine dei più celebri Stati dell'antichità, le reliquie di Babilonia e di Ninive, d'Ilio, di Persepoli, di Battra e di Palibotra. Quivi sorgono l'India e la Cina sugli avanzi dei più grandi imperi; quivi vivono ad un'ora l'Arabo vagabondo e l'Armeno trafficante, il Druso semplice e frugale ed il voluttuoso ed astuto Cinese, il Tartaro bellicoso e il pacifico Indiano.

Europa. — Parte importantissima sebben fisicamente inferiore al su descritto continente antico, si è l'*Europa* la quale deve probabilmente questo nome alla voce semitica *ereb* (tramonto od occidente), avuto riguardo alla sua posizione rispetto all'Asia. L'Europa può considerarsi come un'appendice dell'Asia, da cui si stacca per i monti Urali e Caucasei, formando come una grande penisola con amplissimi mediterranei più o meno spaziosi, ma sovrammodo utili al commercio, attraversata da numerose fiumane in gran parte navigabili a molta distanza dalla foce, variata ed abbellita da laghi frequenti, cinta da una corona ragguardevole di isole, per struttura, natura e fertilità tra sè differentissime.

Benchè originariamente poco favorita per copia di ricchezze naturali, onde l'Asia e l'America pompeggiano e sovrabbondano, tuttavia l'industre, operoso ed intelligente suo abitatore seppe, aiutato dalla felice posizione astronomica di questa piccola parte del mondo, attirarvi e neutralizzarvi quanto di meglio han la flora e la pomona delle regioni più privilegiate; e dissodando immensi spazi inculti e coperti da foltissime foreste, prosciugando paludi, dirigendo e arginando fiumi e torrenti, aprendo canali d'irrigazione, riuscì non pure a mu-

tare l'aspetto primitivo di questa contrada, a convertire in lieti e olezzanti giardini perfino le nude roccie calcari, ad aprir vie sotto le montagne, ma a render il suolo europeo un suolo di benedizione. Sicchè l'Europa è il testimonio più eloquente della potenza e sapienza dell'uomo, la sua conquista e la sua gloria. Tuttavia se all'Europa fu negata abbondanza di quelle dovizie naturali che più sogliono sedurre gli uomini, come oro ed altri metalli preziosi, è in compenso larghissimamente provveduta di minerali che hanno infiniti usi nelle industrie; e per non toccar delle ingenti miniere di ferro, zolfo, piombo, stagno, i soli sterminati depositi di carbon fossile che si estrae nelle parti settentrionali, bastano per gareggiare, sotto il rispetto del lucro che se ne ricava, colle miniere più copiose di oro, argento e platino aperte nelle altre parti del mondo.

Le popolazioni europee sono sparse in tutte le parti del mondo. Così l'Australia va popolandosi di genti europee; gli arcipelaghi della Polinesia incessantemente visitati dai nostri navigli ricevono le nostre derrate e le arti nostre, e popolazioni europee sono pure sparse sulle coste africane; in America già i figli degli scopritori tengono il campo e inselvano quasi del tutto gli indigeni, e una novella Europa sorse al di là dell'Oceano in un nuovo continente, che quattro secoli fa era scoperto dall'immortale genovese Cristoforo Colombo Perciò ben si può dire che se la culla del genere umano è l'Asia, la vera patria dell'uomo è l'Europa, abitata da tre grandi e nobili stirpi: la latina, la germanica e la slava.

Africa. — Per ogni titolo ultima porzione dell'antico continente si è l'Africa, forse in tempi antistorici unita all'Europa per la rupe di Gibilterra, ignota in gran parte agli Europei fino al secolo decimoquinto dell'èra nostra, e d'allora in poi esplorata assai bene ne' suoi contorni, ma imperfettamente ancora nell'interno, nè interamente. Ristretto è il numero dei suoi fiumi, tra i quali primeggiano il Nilo, il Niger, il Livingstone o Congo, e i più di essi sono di accesso pericoloso; l'aere delle sue regioni occidentali e meridionali è per lo più malsano, e talora malefico e micidiale agli estranei. Radi e mal sicuri seni offrono le sue coste, una serie di bassifondi insidia alla facilità della navigazione litoranea, e cresce la malagevolezza dell'approdo a' suoi porti e alle sue baie. Nep-

pure cospicue per numero, nè per sublimità di elevazione sono le catene di montagne che la fendono, nè consta finora che possegga grandi tesori minerali. Le migliori sue porzioni sono l'Egitto, l'Algeria, la Terra del Capo, l'Abissinia, contrade pittoresche, dove la vegetazione assume un carattere pomposo e tropicale. Del resto è la terra classica dei deserti arenosi e delle inospite lande, la patria sede di animali feroci e di rettili velenosi.

CONTINENTE NUOVO. — America. — Magnifica per ogni verso è l'America. Quando giriamo lo sguardo al gran continente scoperto da Cristoforo Colombo, e nominato dal fiorentino Amerigo Vespucci *America*, la prima cosa che ci colpisce, oltre la sua straordinaria grandezza nell'insieme, sono le vaste proporzioni delle sue forme. Quasi tutte le sue grandi elevazioni sono connesse con quella catena prodigiosa di montagne, la quale stendesi lungo la costa occidentale sopra uno spazio di 16,000 km. di lunghezza, e non mai interrotta, lanciando a quando a quando le superbe cime ad altezze solo inferiori alle superiori dell'Imalaja, e dove fiammeggiano ed eruttano lave, lapilli e cenere vari tremendi vulcani tra i più potenti del mondo. — I suoi fiumi giganteschi, come il Mississipi, l'Amazzone e il San Lorenzo sono grandi e rapidi più di quasi tutti quelli dell'antico continente; le sue pianure sono vaste e belle di lussureggiante verdura, nè meno notevoli sono i suoi laghi, ciascuno dei quali pareggia in grandezza un mare mediterraneo. — L'istmo di Panama a cavaliere di due grandi oceani, l'Atlantico e il Pacifico, divide questa immensa contrada in due distinti continenti, il settentrionale e il meridionale, simili in gran parte fra loro nella configurazione generale come nell'aspetto fisico. — Ne' suoi altipiani, come nelle sue pianure, la natura fa pompa della più ricca vegetazione. Nelle sue vergini e secolari foreste, in cui non penetra mai raggio di sole, si rintanano gli animali feroci, e annidano miriadi di uccelli graziosissimi per forme, elegantissimi per pompa di manto e vivacità di colori. — Singolari per copia di vegetali sono le piccole e le grandi Antille, isole forse un giorno unite fra loro che fanno corona e quasi siepe all'imboccatura del golfo del Messico. Nessun continente è poi più ricco di minerali dell'America, e specialmente d'oro e d'argento, di dia-

manti, di platino, ed altri di minor pregio. — L'America, sebbene scoperta da pochi secoli, è nota meglio dell'Africa e dell'Australia, grazie alla sua forma prolungata, il clima generalmente più mite e il lungo corso dei fiumi, che ne facilitarono l'esplorazione

CONTINENTE NUOVISSIMO. — **L'Australia**, o il continente nuovissimo, è sotto il rispetto dei suoi monti, delle sue acque, della sua flora e della sua fauna, di gran lunga inferiore agli altri due. Questo continente fu scoperto dagli Olandesi, che perciò lo chiamarono *Nuova Olanda*, sul principio del secolo XVII. Da esplorazioni di arditi viaggiatori si sa che esso presenta un rapido e continuo avvicendarsi di pianure e di rialti, di tratti arenosi ed erbosi, di arbusti e di foreste di alberi a gemma, una regione solcata or da colline irrigue, or da valli ubertose, ma priva d'alte montagne, come di grossi fiumi e di grandi deserti. Ciò che più distingue fra tutte questa regione si è che essa alberga tipi di animali d'un genere curioso e bizzarro e al tutto isolato, come, ad esempio, la famiglia dei *marsupiali* e degli *ornitorinchi*. Non fanno molti anni corse voce essersi là scoperti importantissimi depositi auriferi; e subito corsero a quella volta gli Europei allettati dalla speranza di subita fortuna; ma l'esito non corrispose alla speranza insaziabile. È però certo che ivi trovansi molte miniere d'oro; in una sola colonia inglese, quella di Vittoria, si raccolse in pochi anni minerale d'oro pel valore di mezzo miliardo. — Una lunga giogaia, nota col nome di monti *Azzurri*, alta poco più di 2,000 metri, si prolunga sull'angolo *sud-est* verso il settentrione; onde hanno origine i principali fiumi che la irrigano.

Gli indigeni che non oltrepassano i 60,000 ab., appartengono in parte ad una razza, quella dei *papua*, che è considerata come l'ultima nella scala delle stirpi umane.

L'Australia poi colle immense isole che sorgono a levante, ponente, mezzodì e tramontana di essa, da Giava, Sumatra, Borneo, gruppo delle Filippine insino a quello di *Nuga Hiva* comprendesi sotto l'appellazione di *Oceania*, la quale costituisce la quinta parte del mondo (PEREGALLO).

LIBRO SECONDO

Geografia descrittiva dell'Europa

CAPO I.

Nozioni generali. — L'Europa, situata all'ovest dell'Asia e al nord dell'Africa, è la più piccola fra le tre grandi parti del continente antico, ma è la più potente, la più incivilita e proporzionatamente alla sua estensione è anche la più popolata.

Posizione astronomica. — L'Europa è compresa fra il 12° 40′ di longitudine ovest, ed il 63° 59′ di longitudine est (meridiano di Parigi) e fra il 36° e 71° 12′ di latitud. nord o boreale.

Dimensioni. — La maggior lunghezza dell'Europa è di 5400 Km. dal capo *San Vincenzo* alla foce del *Kara;* la sua massima larghezza è di 4,000 Km. fra il capo *Nord* e il capo *Matapan;* e la sua superficie è di circa 10 milioni di Km. q.

Confini. — I confini dell'Europa sono: al *nord* l'*Oceano Glaciale Artico;* all'*est* il fiume *Kara*, i monti *Urali*, il fiume *Ural* ed il mar Caspio; al *sud* l'*Arcipelago*, il *Mediterraneo*, il mar *Nero* e i monti del *Caucaso;* all'*ovest* l'*Atlantico*.

Mari e golfi. — L'Oceano Glaciale forma:

a) Il mar di *Kara*.

b) Il mar *Bianco*, dove sono i golfi della *Dwina* e dell'*Onega*.

L'Oceano Atlantico forma:

a) Il mare del *Nord* o *di Germania*, ov'è da notarsi il golfo *Zuyderzee*.

b) Il mar *Baltico*, nel quale sono da notarsi il golfo di *Botnia* al nord, quelli di *Finnlandia* e di *Riga* all'est, quelli di *Danzica* e del *Meklemburgo* al sud.

c) La *Manica*, fra l'Inghilterra e la Francia.

d) Il *mar d'Irlanda* fra l'Inghilterra e l'Irlanda.

e) Il golfo di *Guascogna* o di *Biscaglia* tra la Francia e la Spagna.

f) Il mar *Mediterraneo*.

Il Mare Mediterraneo forma:

Il mare *Spagnuolo* o delle *Baleari*; il golfo del *Leone*, quello di *Genova*, il mar *Tirreno*, il mar *Jonio*, il mare *Adriatico*, l'*Arcipelago*, il mar di *Marmara*, il mar *Nero* ed il mare d'*Azof*.

Il Mar Caspio non è che un immenso lago, che separa per un tratto a levante l'Europa dall'Asia; esso è poco salato e profondo, ma assai tempestoso.

Stretti. — I principali stretti d'Europa sono:

Quelli di *Skager Rack*, del *Cattegat*, del *Sund*, del *Gran Belt* e del *Piccolo Belt*, i quali tutti servono di passaggio tra il mare di Germania ed il mar Baltico; — il *Passo di Calais* tra la Francia e l'Inghilterra, il quale mette in comunicazione il mare del Nord colla Manica; — lo *stretto di Gibilterra* tra l'Oceano Atlantico ed il mar Mediterraneo; — lo *stretto di Bonifacio* tra la Corsica e la Sardegna; — lo *stretto* o *faro di Messina* tra la Sicilia e l'Italia; — il *canale d'Otranto*, che mette in comunicazione il Jonio coll'Adriatico; — lo *stretto dei Dardanelli* tra l'Arcipelago ed il mar di Marmara; — lo *stretto di Costantinopoli* tra il mar di Marmara ed il mar Nero; lo stretto di *Jenikalè* tra il mar Nero ed il mare d'Azof.

Penisole. — L'Europa è ricca di penisole.

Le penisole maggiori sono:

1° La *Scandinavia*, che abbraccia la Svezia, la Norvegia e la Lapponia; — 2° La penisola *Iberica*, che comprende la Spagna e il Portogallo; — 3° L'*Italia*

Tra le minori sono da notarsi:

1° Il *Jütland* tra il mare di Germania e il Baltico — 2° La *Morea* tra il Jonio e l'Arcipelago; — 3° La *Crimea* tra il mar Nero e quello di Azof.

Istmi. — Gli istmi principali d'Europa sono: quello di *Perekop*, che unisce la Crimea alla Russia; quello di *Corinto* che unisce la Morea al resto della Grecia.

Capi e Promontori. — I capi principali sono il capo *Nord* al settentrione della Scandinavia, — il capo *Finisterre* all'estremità occidentale della Spagna — il capo *San Vincenzo* all'estremità occidentale del Portogallo; — i capi *Trafalgar* e *Tariffa* al sud della penisola Iberica; — il capo *Passaro* nella Sicilia; — il capo *Matapan* al sud della Morea.

Isole. — Le isole dell'Europa si possono distribuire in quattro categorie, secondo i mari nei quali si trovano, e sono:

Nell'Oceano Artico: la *Nuova Zemlia*, l'isola di *Waigatz*, e l'Arcipelago delle *Spitzberghe*.

Nel mar Baltico: l'*Arcipelago Danese*, le isole di *Oeland*, e di *Gothland*, quelle di *Oesel* e di *Dago*, e l'Arcipelago di *Aland* o di *Abo*.

Nell'Atlantico: l'*Arcipelago Britannico* (Gran Bretagna, Irlanda, le Ebridi, le Orcadi), le isole *Shetland*, le *Feroer*, l'*Islanda*.

Nel Mediterraneo: le isole *Baleari* (Maiorca, Minorca, Iviza), le isole *Italiche* (Sicilia, Sardegna, Corsica, Elba e Malta), le isole attornianti la penisola Slavo-Greca, cioè l'*Arcipelago Dalmato* (nell'Adriatico), le isole *Jonie*

penisola

a Svezia,
ola *Iberia*
— 3° I

nia e il
ago; —
of.

a sono:
ussia;
della G
ncipali
inavia,
Della Spa
cidentale
l sud
Sicilia;

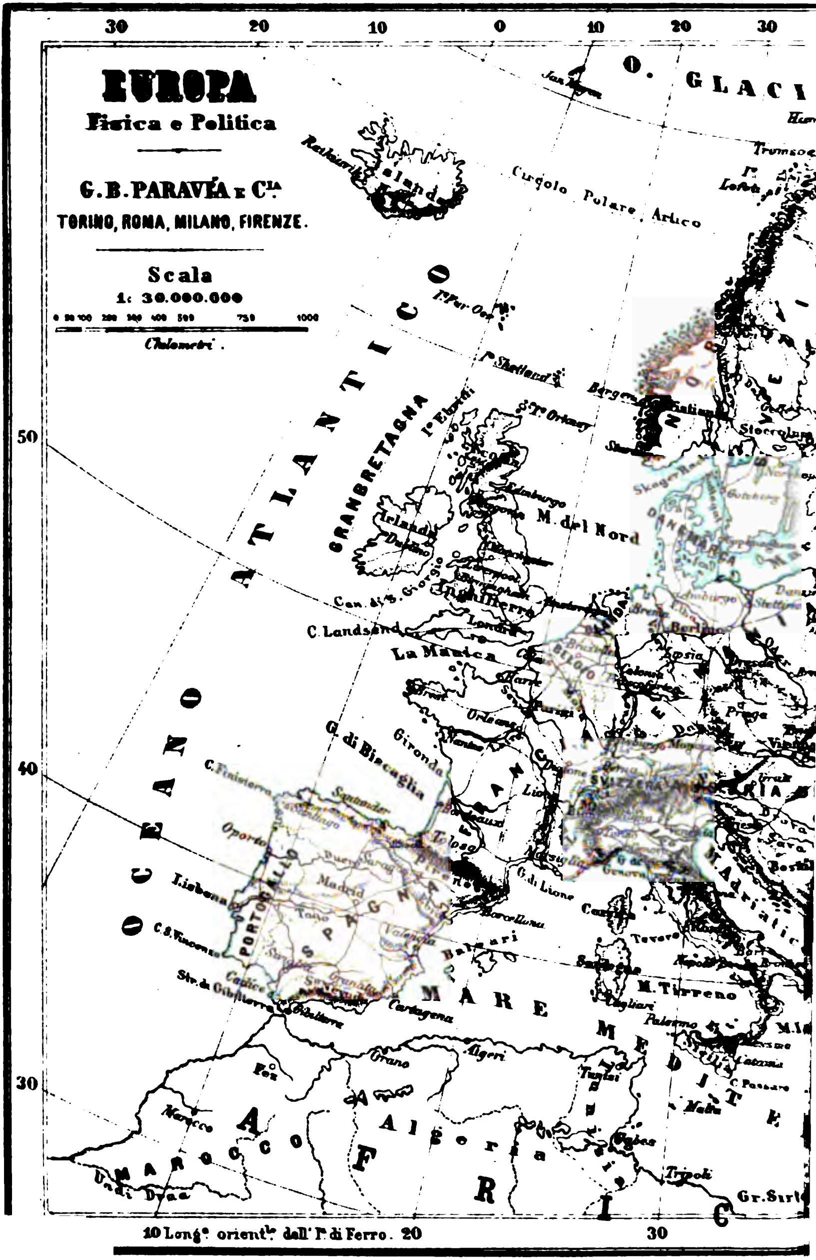
o distrib
uali si

la di

e di *Oes*
Arcipela

Bretagn
nd, le

Minorca
ica, Elba
o-Greca
le *Joni*


EUROPA
Fisica e Politica
G.B. PARAVIA E C.IA
TORINO, ROMA, MILANO, FIRENZE.
Scala
1: 30.000.000
Chilometri
O. GLACI
Circolo Polare Artico
OCEANO ATLANTICO
GRANBRETAGNA
Irlanda
Dublino
Edinburgo
M. del Nord
Inghilterra
Londra
Can. di S. Giorgio
C. Landsend
La Manica
Bergen
Stoccolma
Berlino
Amburgo
Praga
Vienna
G. di Biscaglia
Gironda
Orleans
Lione
Bordeaux
Tolosa
Marsiglia
G. di Lione
C. Finisterra
Oporto
Lisbona
C. S. Vincenzo
PORTOGALLO
SPAGNA
Madrid
Valenza
Barcellona
Baleari
Str. di Gibilterra
Gibilterra
Cartagena
Corsica
Sardegna
M. Tirreno
Tevere
Napoli
Palermo
Cagliari
Malta
C. Passaro
MARE MEDITE
Algeri
Orano
Fez
Marocco
MAROCCO
Algeria
Tunisi
Tripoli
Gr. Sirte
AFRICA
Oued Draa
10 Long.e orient.le dall' I. di Ferro. 20
30

40
50
60
80
90
100
ARTICO
Pen.a Kola
Obi
Obi
Siberia
Tobolsk
Mesen
Arcangelo
Finlandia
L. Onega
L. Ladoga
S. Pietroburgo
Vologda
Volga
Kasan
Riga
Dunaburg
Libau
Smolensk
Mosca
Tula
Samara
Orenburgo
Vilna
Minsk
R U S S I A
Saratow
Kursk
Don
Volga
Kiew
Charkov
Poltava
Leopoli
Astrachan
Dniester
Bug
Rostov
Stavropoli
L. Aral
Ust-Urt
Mar Caspio
Budapest
UNGHERIA
Odessa
Crimea
Kuban
Terek
Caucaso
Kura
Baku
Danubio
RUMANIA
Sebastopoli
Mar Nero
Batum
Tiflis
SERBIA
BULGARIA
Adrianopoli
Costantinopoli
Trebisonda
Armenia
Erserum
M. Ararat
Tebris
TURCHIA
Brussa
Asia Minore
Kaisarie
PERSIA
Teheran
GRECIA
Smirne
Mossul
Tigre
Mesopotamia
Bagdad
Eufrate
Isfahan
Cicladi
Rodi
C. Matapan
Candia
Cipro
Damasco
ARABIA
Deserto
Basra
G. Persico
Mar Morto
Nilo
Alessandria
50
40
30
50
60

le *Cicladi*, *Candia*, *Negroponte*, *Lemno*, *Imbro*, *Samotracia* e *Tasso*.

Monti. — Le principali catene di montagne sono:

1° Il *Caucaso* tra il mar Nero e il Caspio.

2° Gli *Urali* che separano l'Europa dall'Asia.

3° I *Kjölen* e le loro continuazioni, che separano la Svezia dalla Norvegia.

4° I *Carpazi* nel mezzo dell'Europa, al di là del Danubio.

5° I *Balkan* nella Turchia, al di qua del Danubio

6° Le *Alpi* che separano l'Italia dalla Francia, Svizzera e Germania.

7° Gli *Apennini* che attraversano l'Italia.

8° I *Pirenei* che separano la Spagna dalla Francia.

Vulcani. - I principali sono l'*Ecla* in Islanda; il *Vesuvio* presso Napoli; l'*Etna* nella Sicilia.

Fiumi. — Nell'Oceano Glaciale Artico finisce la *Peciora* che nasce dagli Urali.

Nel mar Bianco si gettano la *Dwina* e il *Mezen*, che attraversano la parte settentrionale della Russia.

Nel mar Baltico: il *Niemen*, che si forma presso Minsk; — la *Vistola* che ha la sua origine dai Valdai; — l'*Oder* che scaturisce dai Sudeti.

Nel mare del Nord: l'*Elba* che ha origine dai monti

Giganti; — il *Reno* che scaturisce al lato orientale del San Gottardo.

Nel mare della Manica: la *Senna* che trae sua origine dalle montagne della Costa d'Oro.

Nel golfo di Guascogna: la *Loira* che nasce dalle Sevenne; — la *Gironda* formata dalla *Garonna* e dalla *Dordogna*.

Nell'Atlantico: il *Minho* che nasce dai monti Cantabrici; — il *Duero*, che ha origine dalla Sierra d'Urbion; — il *Tago* che nasce dalla Sierra Molina; — la *Guadiana* che scaturisce dalla Sierra Alcarez; — il *Guadalquivir* dalla Sierra Sagra.

Nel Mediterraneo: l'*Ebro* che irriga la Spagna del N.-E., e nasce dalla Sierra Reynosa; — il *Rodano* che scende dalle Alpi; — l'*Arno* che nasce dal monte Falterona; — il *Tevere* che scaturisce dall'Apennino centrale.

Nell'Adriatico: il *Po* che ha le sorgenti sul lato orientale del Monviso; l'*Adige*, che scendendo dalle montagne tirolesi del Picco Bianco, si forma presso Glurus o Glorenza col nome tedesco di *Etsch*.

Nell'Arcipelago: la *Marizza* che nasce dai monti Balcani.

Nel mar Nero: il *Danubio* che ha origine dai monti della Selva Nera; — il *Dniester* che nasce dai Carpazi; — il *Dnieper* che ha origine sopra Smolensko.

Nel mar d'Azof: il *Don* che ha le sue sorgenti nella Russia centrale, vicinissimo al bacino dell'Oka.

Nel mar Caspio: il *Volga*, il più gran fiume d'Europa, che ha origine da un piccolo lago dei Valdai; — l'*Ural* che nasce sul versante orientale degli Urali.

Laghi. — Tra i molti laghi d'Europa noteremo i seguenti: il *Ladoga*, l'*Onega* ed il *Peipus*, tutti nella Russia: il *Wener* ed il *Wetter* nella Svezia; il *Balaton*

nell'Ungheria; quelli di *Ginevra*, di *Lucerna* e di *Zurigo* nella Svizzera; quello di *Costanza* tra la Svizzera e la Germania; il *Lago Maggiore*, quello di *Como* e quello di *Garda* nell'Italia.

Clima e prodotti. — Tranne le estremità boreali, tutta l'Europa è situata nella zona temperata settentrionale. Il suo clima è vario, ma salubre. Il freddo invernale cresce in ragione della latitudine, della elevazione del suolo ed anche della lontananza dall'Oceano Atlantico; perciò a parità di circostanze è più rigido nelle regioni orientali che nelle occidentali. — Dalla varietà del clima deriva la varietà dei prodotti che in un coll'industria fanno l'Europa ricca e potente.

Divisioni politiche. — L'Europa può essere considerata come divisa in tre grandi parti: *settentrionale*, di *mezzo*, e *meridionale*.

La parte settentrionale comprende le seguenti contrade:

1° L'Impero di Russia con 73 milioni d'abitanti, compreso il regno della Polonia; capitale *Pietroburgo;* — altre città *Riga, Arkangel, Mosca, Kiew, Odessa;* del regno di Polonia la capitale è *Varsavia.*

2° Il Regno di Svezia e Norvegia con 6,240,000 abitanti circa; capitale *Stokolma;* — altre città: *Upsala, Cristiania* (capitale della Norvegia), *Gothland.*

3° Il Regno di Danimarca con 1,230,000 ab. circa; capit. *Copenaghen;* — altre città: *Odense, Aarhus, Aalborgo.*

La parte di mezzo comprende:

1° Il Regno Unito della Gran Bretagna e dell'Irlanda con 236 milioni d'abitanti di cui 33,800,000 in Europa; capitale *Londra;* — altre città: *Liverpool, Manchester, Oxford, Edimburgo, Dublino*, ecc. L'isola di Cipro, testè occupata, conta 135,000 ab.

2° La Francia con 43 milioni d'abitanti di cui 37

circa in Europa; capitale *Parigi;* — altre città: *Lione, Marsiglia, Bordeaux, Grenoble, Ciamberì*, ecc.

3° Il Regno del Belgio con 5 milioni e mezzo d'ab.; capitale *Bruxelles*; — altre città: *Gand, Anversa, Liegi*, ecc.

4° Il Regno d'Olanda, o dei Paesi Bassi con abitanti 3,800,000, capitale *Aja;* — altre città: *Amsterdam, Utrecht, Leida.*

5° L'Impero di Germania che conta 42 milioni di abitanti e consta di varii Stati, di cui il principale è:

Il Regno di Prussia con 25 milioni e mezzo d'abitanti; capitale *Berlino;* — altre città: *Stettino, Breslavia, Colonia, Acquisgrana*, ecc. Il sovrano di questo Stato ha pure il titolo d'imperatore germanico (1).

6° La Monarchia Austro-Ungarica con 37 milioni d'abitanti; capitale *Vienna*; — altre città: *Buda-Pest, Brunn, Praga, Cracovia, Trieste.* Le provincie di Bosnia ed Erzegovina, ottenute nel trattato di Berlino, colle città di *Seraievo* e *Mostar*, comprendono oltre 1 milione d'abitanti.

7° La Svizzera che è una confederazione repubblicana con 2 milioni e tre quarti d'abitanti circa; capitale *Berna;* — altre città: *Ginevra, Lucerna, Zurigo, Bellinzona.*

La parte meridionale comprende:

1° L'Impero Ottomano o Turchia con 30 milioni d'abitanti, di cui 7 solo nell'Europa; capitale *Costantinopoli ;* — altre città: *Adrianopoli, Gallipoli, Salonicchio*, ecc.

---

(1) Gli altri Stati più ragguardevoli che fanno parte dell'Impero di Germania sono: il *regno di Sassonia*, capitale Dresda; il *regno di Baviera*, capitale Monaco; il *regno di Wurtemberg*, capitale Stuttgard; il *granducato di Baden*, capitale Carlsruhe, ecc. (V. *Nuovo Compendio*).

2° Il Regno di Rumenia, formato della Moldavia e della Valacchia, con 5 milioni d'abitanti; capitale *Bukarest;* — altre città: *Jassy Galatz.*

3° Il Regno di Serbia con 1,400,000 abitanti; capitale *Belgrado*; — altre città *Semendria, Nissa.*

4° Il Principato di Montenegro, con 200,000 abitanti; capitale *Cettigne.*

5° Il Regno di Grecia con un milione e mezzo circa d'abitanti; capitale *Atene;* — altre città: *Lepanto, Missolungi, Corinto, Patrasso, Corfù.*

6° Il Regno di Spagna con 22 milioni d'abitanti di cui 16 e mezzo solo nell'Europa; capitale *Madrid*; — altre città: *Barcellona, Cartagena, Cadice, Siviglia, Valenza.*

7° Il Regno di Portogallo con 4 milioni e mezzo d'abitanti; capitale *Lisbona*; — altre città: *Oporto, Coimbra, Braga, Braganza.*

8° L'Italia con 29 milioni circa di abitanti, di cui 27,770,000 fanno parte del regno d'Italia.

Popolazione. — La popolazione di tutta l'Europa è di oltre 327,000,000 di abitanti.

Esercizi.

32. Da quali mari mediterranei e principali golfi l'Europa è frastagliata? Da quali oceani codesti mari mediterranei hanno origine?
33. Dite quante e quali siano le penisole maggiori e minori dell'Europa, fra quali mari essi si protendono, e quali siano quelle unite al continente per mezzo di istmi.
34. Nominate le principali isole d'Europa secondo l'ordine della maggiore estensione, specificando però sempre in quali mari si trovino.
35. Si annoverino gli stretti principali d'Europa, e si dica quali mari mettano in comunicazione.
36. Descrivete un viaggio per mare dal golfo di Finlandia sino alla Crimea, indicando gli Stati che si potrebbero costeggiare.

37. Una nave salpa da Odessa in Crimea per Genova, dove va a portare del grano: si dica quali mari e stretti dovrà essa attraversare prima che vi possa giungere.
38. Descrivete un viaggio marittimo da Costantinopoli a Pietroburgo.
39. Descrivete un viaggio per mare intorno l'Europa e nominate i mari, i golfi, gli stretti, le isole, ecc., che s'incontrano sulle coste di questa parte del mondo.
40. Segnate sulla carta e nominate gli Stati dell'Europa settentrionale, le rispettive capitali, ed alcune fra le città più importanti.
41. Nominate i fiumi che sboccano nel Baltico, nel mare del Nord, nell'Atlantico e nel Mediterranco.
42. Disegnate coi meridiani e paralleli, i contorni dell'Europa; indicate sul disegno il punto che occupa e il nome di ciascuna città capitale, e calcolate in seguito l'ora che dovrà essere in ognuna di dette città, quando è mezzogiorno a Roma.

CAPO II.

Dell'Italia in generale.

Nozioni generali. — L'Italia nostra patria (dagli antichi chiamata *Saturnia*, *Ausonia*, *Esperia*, *Enotria*), non è la parte più grande, nè più fertile dell'Europa, ma, stante l'opportunità della sua postura e l'ingegno de' suoi abitanti, si rese famosa più di tutte.

Posizione astronomica. — L'Italia è posta quasi ad eguale distanza del polo e dell'equatore tra il 35° 30′ ed il 46° 40′ di latit. boreale e tra il 4° 15′ ed il 16° 15′ di longit. orientale, dal meridiano di Parigi.

Confini. — L'Italia è una grande penisola attraversata dalla catena dei monti Apennini, e circondata da ogni parte dal mare, fuorchè dalla sua estremità superiore, la quale è cinta dalla catena delle Alpi.

Più particolarmente i confini della regione italiana sono:

Al *nord* le Alpi centrali che la dividono dai Cantoni svizzeri del Vallese, di Uri e dei Grigioni, e dalla provincia austriaca del Tirolo tedesco. — All'*est* prima le Alpi orientali che la disgiungono dalle provincie

austriache della Carinzia, della Carniola e della Croazia e poi il mar Adriatico. — Al *sud* il mar Jonio. — All'*ovest* il mar Tirreno, il fiume Varo e le Alpi occidentali, che la separano dalla Francia.

Osservazione. — L' Italia, dirigendosi verso *sud-est*, si avvicina alla penisola greca, da cui è divisa pel canale d' Otranto, ed accenna all'Oriente; al *sud*, per mezzo della Sicilia, la sua continuazione naturale, cui segue a poca distanza l'isola di Malta, ha facili comunicazioni coll'Africa, e all'*ovest*, coll'isola di Sardegna guarda alla Spagna ed all' Africa, e coll' isola di Corsica alla Spagna ed alla Francia; molte isole minori accrescono la sua importanza marittima.

Popolazione. — La popolazione assoluta dell' Italia è di oltre 30 milioni d'abitanti; la relativa di 92 circa per chilometro quadrato

Divisione massima. — L'Italia, avuto riguardo alla sua configurazione generale ed alla disposizione delle sue parti, si divide in *continente* ed *isole*.

Il continente italico, assomigliato volgarmente ad uno stivale da cavaliere, suddividesi in Italia *continentale* ed Italia *peninsulare*.

Configurazione. — L' Italia continentale (*boreale, settentrionale, alta, superiore*, la Gallia cisalpina degli antichi) ha la figura di un semicerchio. — L' Italia *peninsulare* (suddivisa in *media* o *centrale* — dalla Magra e dal Rubicone alle foci del Garigliano; e in *bassa ed inferiore* o *meridionale*, la Magna Grecia degli antichi) ha la figura di un trapezio o di una foglia di quercia. — L' Italia *insulare* comprende la *Sicilia* che ha la figura di un triangolo; la *Sardegna* che ha quella di un parallelogrammo, quasi rettangolare; la *Corsica* che è alquanto ovale; inoltre altre isole minori. (Putz).

Mari. — L'Italia è bagnata dal Mar Mediterraneo, il quale prende il nome di *Tirreno* od *Inferiore* ad occidente; di *Adriatico* o *Superiore* a levante; di *Jonio* a mezzodì.

Golfi. — I principali golfi, cioè quelli di *Genova*, di *Spezia*, di *Gaeta*, di *Napoli*, di *Salerno*, di *Policastro*, di *Sant'Eufemia*, sono nel Tirreno; nel Jonio trovansi

quelli di *Squillace* e di *Taranto;* nell'Adriatico, quelli di *Manfredonia*, di *Venezia*, di *Trieste* e di *Quarnero*. Sono pur notabili i golfi di *Cagliari*, di *Oristano* e di *Porto-Torres* nell'isola di Sardegna, e quello di *Castellamare* nell'isola di Sicilia.

Stretti e canali. — I più notevoli sono: lo stretto di *Bonifacio* tra la Corsica e la Sardegna; quello di *Piombino* tra l'isola d'Elba e la Toscana; il canale stretto di *Corsica* tra la Corsica e l'isola d'Elba; lo stretto o faro di *Messina* tra la Sicilia e le provincie Napoletane; il canale di *Malta* tra la Sicilia e Malta; il canale d'*Otranto* tra il mar Jonio e l'Adriatico.

Lo stretto o faro di Messina, fa comunicare il Tirreno col Jonio; al suo ingresso settentrionale è la rupe *Scilla*, e nell'interno del canale il vortice di *Cariddi*, entrambi tanto temuti dagli antichi navigatori.

Penisole. — Le penisole alquanto notevoli dell'Italia sono: quella d'*Istria* in fondo all'Adriatico; quella del *Gargano* pure nell'Adriatico; fra questo e il Jonio la *Salentina;* e fra il Jonio e il Tirreno la *Calabrese.*

Isole. — Oltre la *Sicilia*, la *Sardegna* e la *Corsica*, già nominate, l'Italia ne possiede altre minori per lo più raccolte in gruppi od arcipelaghi, fra cui nomineremo: l'*Arcipelago Toscano*, che comprende le isole sorgenti di rimpetto ai lidi toscani; l'*Arcipelago Circèo* e *Partenopèo*, che raccolgono le isolette poste alle bocche dei golfi di Gaeta e di Napoli; il *gruppo delle Lipari* al nord della Sicilia; il *gruppo delle Egadi*, all'ovest della Sicilia; quello delle *Calipse* ossia di *Malta* al sud. A sud-ovest della Sicilia trovasi l'isola di *Pantellaria*. A borea del monte Gargano vuol essere menzionato il gruppo delle *Tremiti* o delle *Diomedèe*, ed in fondo all'Adriatico quella serie d'isolette, che si estende per una

lunghezza di 90 miglia e sovra un gruppo delle quali sorge Venezia.

Altre isolette si trovano pure intorno alla Corsica ed alla Sardegna come quelle di *Piana* e del *Cavallo* sulla costa orientale della Corsica, quelle di *Asinara*, *S. Antonio*, *S. Pietro* e *Caprera* che fanno corona alla Sardegna.

Capi. — Nel golfo di Genova il capo *Sant'Ospizio* all'est di Nizza: nel mar Tirreno il capo di *Piombino* e di *Monte Argentaro;* al nord del golfo di Gaeta il capo *Circello*, il capo *Miseno* di rimpetto a Procida; la punta della *Campanella* che divide il golfo di Napoli da quel di Salerno; il capo dell'*Armi* all'estremità della penisola; i capi *Spartivento* e *Santa Maria di Leuca* sul Jonio; il capo *Passaro* nella Sicilia.

Orografia. — Tutti i monti dell'Italia appartengono a due sistemi, all'*alpino-apenninico* ed al *sardo-corso*. Il sistema alpino-apenninico ricopre la terraferma e la Sicilia; e il *sardo-corso* le isole di Sardegna e di Corsica. Il primo sistema si divide: 1° Nelle *Alpi* propriamente dette; 2° nell'*Apennino*, che è come una grande diramazione delle Alpi.

Il vocabolo *Alpi* significa *cime bianche*, derivando esso dal monosillabo antichissimo *Alp* (bianco).

Divisione delle Alpi. — Le Alpi si possono dividere in tre grandi gruppi: *occidentali*, *centrali* ed *orientali*, e ciascuna di queste parti suddividesi in varie sezioni.

I. Le Alpi **occidentali** vanno dal colle di Cadibona al monte Bianco e separano l'Italia dalla Francia.

Le Alpi occidentali si dividono in tre sezioni: 1° Alpi *Marittime* dal colle di Cadibona al Monviso, ossia alla sorgente del Po; 2° Alpi *Cozie* (dal nome di Cozio, principe di questa regione alpina e amico di Augusto) dal Monviso al Moncenisio; 3° Alpi *Graje* dal Moncenisio al monte Bianco.

II. Le Alpi **centrali** si stendono dal monte Bianco al Picco dei Tre Signori, e separano l'Italia dalla Svizzera e dalla Germania.

Le Alpi centrali si dividono in tre sezioni: 1° Alpi *Pennine* dal monte Bianco al monte Rosa; — 2° Alpi *Leponzie* o *Elvetiche* dal monte Rosa al San Bernardino; — 3° Alpi *Retiche* dal San Bernardino al Picco dei Tre Signori.

NB. — Dal Picco de' Tre Signori si staccano le Alpi *Noriche* all'est, che si stendono nell'Austria e nell'Ungheria e non appartengono all'Italia.

III. Le **orientali** dividono l'Italia dall'Austria e si stendono dal Picco dei Tre Signori a Fiume.

Le Alpi orientali comprendono due sezioni: 1° Alpi *Carniche* dal Picco dei Tre Signori al monte Terglou o Tricorno; — 2° Alpi *Giulie* dal Tricorno a Fiume.

Punti culminanti. — Le Alpi Pennine (così dette da *Pen* (cima o testa) contengono le più alte sommità di tutta la catena: in esse si trovano il monte *Rosa* ed il *Cervino* che oltrepassano i 4,500 metri, ed il monte *Bianco* che tocca i 4,800 metri, ed è la più alta cima d'Europa, tolta qualche vetta del Caucaso.

Varchi principali. — Nelle Alpi marittime: il *Colle di Cadibona* che da Savona mette a Carcare e a Dego nella valle della Bormida; il *Colle di Tenda*, per cui da Nizza si ha accesso in Piemonte. — Nelle Alpi Cozie: il *Monginevra*, che dal Piemonte mette nel Delfinato in Francia. In questa sezione delle Alpi, nel fianco del colle *Fréjus* fra Bardonecchia e Modane, si scavò il *tunnel* o galleria gigantesca di 12,234 metri percorsa dalla ferrovia, che unisce la rete ferroviaria italiana alla francese da *Bardonecchia*, valle della Dora Riparia, a *Modane*, valle dell'Arc, onore del genio e dell'ardimento italiano, anello di fratellanza fra Italiani e Francesi. — Nelle Alpi Graie: il *Piccolo San Bernardo* che da Aosta mette a Moutiers in Savoia. — Nelle Alpi Pennine: il *Gran San Bernardo*, notissimo per l'Ospizio che vi sorge sulla vetta, e per essere stato traversato da Napoleone I nel 1800. — Nelle Alpi Leponzie: il *Sempione*, che dalla valle d'Ossola sbocca a Brigg nel Vallese. — Nelle Alpi Retiche: lo *Stelvio*. — Nelle Alpi Giulie: l'*Adelsberg* o Passo dell'Adula che da Trieste mette a Lubiana e quindi a Vienna per la strada ferrata.

Caratteri delle Alpi. — La maestà delle moli, la varietà fantastica delle forme, gl'immensi ghiacciai e le nevi eterne nudrici dei fiumi e corona del nostro cielo, la frequenza dei passi, le valli pittoresche, l'importanza della catena sotto l'aspetto commerciale e militare, sono i caratteri distintivi delle Alpi, che commovono l'immaginazione, sublimano il pensiero,

ridestano le più sante e insieme le più tristi memorie, e ne accendono di nobile perseveranza; poichè sono esse la più importante linea difensiva dell'Italia; i loro varchi sono il termine del nostro diritto, e senza di essi la terra nostra è senza capo, pericolante la nazionale indipendenza.

Apennini. — La catena degli Apennini si distingue in tre parti: *settentrionale, centrale* e *meridionale.*

L'*Apennino settentrionale* si stacca dal colle di Cadibona presso Savona, e si dirige dall'ovest all'est fino al monte Falterona in Toscana. — Dal monte Falterona alle sorgenti del Sangro dicesi *Apennino centrale*, e dal *Sangro* al termine della penisola dicesi *Apennino meridionale.* Alla sorgente del Bradano quest'ultimo si divide in due catene, di cui una va a terminare al capo di *Santa Maria di Leuca*, e l'altra al capo dell'*Armi.*

Punti culminanti. — Le cime più elevate degli Apennini sono nella parte centrale; ivi si trova il *Gran Sasso d'Italia*, la cui sommità supera i 2900 metri; la *Maiella* oltrepassa i 2700; il *Monte Velino* i 2400.

Varchi. — Sono molti i varchi degli Apennini; i principali trovansi nell'Apennino settentrionale, cioè: il *Col dei Giovi*, che mette in comunicazione Alessandria con Genova: quello della *Porretta* da Bologna a Pistoia; quello della *Futa* da Firenze per Pietramala a Bologna.

Vulcani. — L'Italia ha molti vulcani estinti; durano in azione l'*Etna* in Sicilia, il *Vesuvio* presso Napoli, che nel 79 prima dell'èra volgare seppellì sotto un cumulo di ceneri le città di Pompei e di Ercolano, e lo *Stromboli*, il più attivo dei tre.

Fiumi. — Il *Po*, l'*Eridano* degli antichi. Esso è il più gran fiume d'Italia, nasce dal Monviso, attraversa le pianure del Piemonte, separa la Lombardia e la Venezia dall'Emilia e dalla Romagna, e tra Sermide e Ponte Lagoscuro, si biforca in due rami, detti *Po grande* e *Poatello*, i quali corrono a metter foce nell'Adriatico dopo essersi suddivisi, il primo in più altri rami, il secondo nei due detti *Po di Volano* e *Po di Primaro.*

Lungo il suo tragitto, feconda amenissime terre e

popolose città, fra cui meritano menzione Torino, Casale, Piacenza, Cremona, Guastalla e Ferrara.

Affluenti. — Il Po riceve a sinistra: il *Pellice* che sbocca nel Po presso Pancalieri; la *Dora Riparia* che mette nel Po presso Torino; la *Dora Baltea* che termina il suo corso tra Chivasso e Crescentino; la *Sesia* che viene dal Monte Rosa e passa per Vercelli; il *Ticino* che scende dal San Gottardo e finisce nel Po al disotto di Pavia; l'*Adda* che scaturisce dall'Orteles e bagna Lodi e Pizzighettone; l'*Oglio* che scende dal Tonale e finisce tra Guastalla e Borgoforte; il *Mincio* che passa presso Goito e mette nel Po vicino a Governolo.

Il Po riceve a destra: il *Tanaro* che bagna Ceva, Alba ed Asti e si getta nel Po presso Bassignana; la *Scrivia* che passa a Tortona; la *Staffora* che scorre presso Voghera; la *Trebbia* che scende dal colle di Montebruno e sbocca nel Po presso Piacenza; il *Taro* che passa a Fornuovo; la *Secchia* che passa a Carpi; il *Panaro* che confluisce nel Poatello; il *Piccolo Reno* che bagna le campagne bolognesi.

Dopo il Po meritano menzione i seguenti fiumi che mettono foce tutti nell'Adriatico.

L'*Adige* che bagna Trento, Verona e Legnano; — il *Bacchiglione* che scende dai monti Lesini e passa a Vicenza e Padova; — la *Brenta* che tocca Bassano; — la *Piave* che scende dalle Alpi Carniche e bagna Cadore e Belluno; — il *Tagliamento*; — l'*Isonzo* che nasce al N. O. del Tricorno o Terglù e bagna Gradisca; — il *Rubicone* che sbocca in mare fra Cervia e Rimini; — il *Metauro* che passa poco lungi da Urbino; — il *Tronto* che scorre presso Ascoli; — l'*Ofanto* che scorre sotto le colline di Melfi.

Nel mar Jonio si gettano: il *Bradano*; — il *Basento* che traversa quasi nel mezzo la Basilicata; il *Crati* che bagna Cosenza.

Nel Tirreno, salendo da *sud* a *nord* mettono foce:

Il *Sele* che finisce nel golfo di Salerno; — il *Volturno* che bagna Capua; — il *Liri* o *Garigliano* che riceve il canale prosciugatore del lago di Celano o Fùcino; — il *Tevere* che nasce in quella stessa parte dell'Apen-

nino centrale in cui ha sorgente l'Arno a 18 Km. al N. di Pieve Santo Stefano, e precisamente al piede del Monte Coronaro, nel luogo detto le *Balze*; esso attraversa le contrade dell'Umbria, della Sabina e del Lazio, passa vicino a Perugia e Todi, e dopo un corso molto tortuoso giunge a Roma, e presso Ostia si getta nel mare diviso in due braccia; l'*Arno* che nasce dal monte Falterona, bagna Firenze, e uscito da questa città passa presso Empoli, e termina il suo corso sotto Pisa.

In quella parte del Tirreno che dicesi più propriamente mar Ligustico mettono foce:

La *Magra* che fluisce nel mare sotto Sarzana; — la *Polcevera* e il *Bisagno*, i quali anzi che fiumi sono piccoli torrenti; — la *Roja* che finisce nel mare presso Ventimiglia, e finalmente il *Varo*.

Laghi. — I principali laghi sono: il lago *Maggiore* o *Verbano*, quello di *Lugano* o *Ceresio*, il lago di *Como*, il lago d'*Isèa* o *Sebino*, il lago di *Garda* o *Benaco*; quello di *Bolsena*, il *Trasimeno* o di *Perugia*, quello prosciugato di *Celano* o *Fucino* ed altri minori.

Maremme e Lagune. — La spiaggia marittima dalla foce dell'Arno a quella del Volturno è in gran parte coperta di maremme formate dalle acque continentali che non trovano scolo al mare. Quivi regna un'aria malsana e dannosa agli abitanti. Famose fra le altre sono le *Paludi Pontine*. Fra le lagune sono rinomate quelle di Venezia e le valli o *Paludi di Comacchio*, formate da isolette palustri tra il Po di Volano ed il Po di Primaro.

Canali. — La penisola è intersecata da canali, destinati parte alla navigazione, e parte all'irrigazione. Fra i primi sono degni di menzione: il *Naviglio Grande* che va all'ovest da Milano al Ticino; il *canale della Martesana* che va all'est da Milano all'Adda; il *canale di Pavia* che va al sud da Milano al Ticino; il *canale di Pisa* che unisce questa città con Livorno.

Fra quelli che servono all'irrigazione noteremo il *canale Cavour*, derivante dal Po al di sopra di Chivasso. Esso attraversa, irrigandoli, il Vercellese, il basso Novarese e la Lomellina.

Clima. — Il clima è generalmente vario a cagione dei monti e del protendersi della regione peninsulare a mezzodì; è rigido e fresco sulle Alpi, secco sulle colline, temperato nelle pianure settentrionali, dolcissimo nella regione centrale, ed acconcio all'ulivo ed agli agrumi verso il Tirreno, ma insalubre sulle coste, più salubre e più eccessivo verso l'Adriatico, adatto a cereali ed a pascoli, quasi caldo nella meridionale. — L'aria è sana, tranne i pochi luoghi paludosi e la pestilenziale maremma.

Prodotti. — I principali prodotti del *regno vegetale* sono i *cereali*. Il riso, l'olio d'uliva, il vino, gli agrumi eccedono il bisogno del consumo interno. Dappertutto si fa la coltura dei gelsi; i monti abbondano di castagni, abeti, pini, quercie, ecc.

Nel *regno animale*, l'Italia è pur ricca di produzioni, e specialmente di buoi e vacche, di cavalli e di montoni. In ogni parte d'Italia si educa *l'ape*, la cui cera è generalmente di ottima qualità. Il *baco da seta* poi forma una delle principali e grandi ricchezze d'Italia.

L'Italia è poco ricca di *metalli*, ad eccezione del ferro di cui ha vaste miniere nel Piemonte e nell'Elba; miniere di rame si trovano nel Veneto, nella Toscana e nei dintorni d'Aosta; altre di piombo in Toscana e nella Sardegna. — Sono molto pregiate le cave di marmo di Carrara nella Toscana, e quelle di zolfo nella Sicilia: ma non si sono ancora trovate utili miniere di *carbon fossile*, sebbene vi siano *lignite e torba*.

ISOLE MAGGIORI.

SICILIA

Nozioni generali. — Quest'isola, che è la maggiore delle isole italiche, ha la forma di un *triangolo*, onde il suo nome di *Trinacria* presso gli antichi.

Essa è separata dall'Italia continentale per lo stretto o faro di Messina, che supera di poco i tre chilometri

Estensione. — La lunghezza dell'isola è di circa 250 Km., e la larghezza media di 100; la sua superficie è di Km. q. 29,240.

Monti e capi. — La catena di montagne della Sicilia è una derivazione dell'Apennino attraverso lo stretto di Messina.

La sua ossatura è formata da tre piccole giogaie, che s'appuntano nei tre promontorii *Pelòro* o *del Faro* sullo stretto di Messina, *Pachino* o *Passaro* a mezzogiorno, e *Lilibèo* o *Punta di Marsala* a ponente.

La catena principale dell'*Apennino Siculo* corre col nome di *Madonie* o monti *Nebrodici* dal Pelòro al Lilibèo.

Vulcani. — Sulla costa orientale sorge l'Etna o Mongibello, il più alto vulcano dell'Europa (3,304 metri), le cui cime sono quasi sempre coperte di neve.

Golfi. — Sulla costa settentrionale il Tirreno forma 1° il golfo di *Castellamare;* 2° il golfo di *Palermo;* 3° il golfo o rada di *Termini;* 4° il golfo o rada di *Milazzo.*

Sulla costa orientale il mar Jonio apre: 1° il golfo di *Messina,* considerevole pel suo commercio; 2° il golfo di *Catania*; 3° quello di *Agosta;* 4° quello di *Siracusa.*

Sul lato a libeccio il mare africano forma 1° il golfo di *Terranova*; 2° quello di *Sciacca.*

Correnti d'acqua. — Le principali correnti sono: 1° l'*Alcantara,* che lambisce il piede dell'Etna; — la *Giaretta,* che scorre alle falde dell'Etna e riceve alla destra la *Gurnalunga,* a sinistra il *Simeto*, e sbocca nel mar Jonio a mezzodì di Catania; quest'è il fiume più considerevole dell'isola; il *Salso* che lascia a sua destra Caltanisetta; il *Bellice* che riceve a sinistra un ruscello, il quale scorre presso Corleone.

Pianure — prodotti. — La Sicilia non possiede considerevoli pianure ad eccezione di quella di Catania; ma le sue valli e le sue spiagge presentano allo sguardo uno spettacolo sì ridente di bellezza, che trova pochi paragoni. — A cagione della sua prodigiosa fertilità fu anticamente chiamata il *granaio del popolo romano.* — I principali suoi prodotti sono: cereali, olio, vino ed agrumi. — È ricca di seta, di cotone, di zucchero, di zafferano;

ha miniere di zolfo, di ferro, di rame, di piombo, ecc. I siede anche sorgenti minerali e termali. — L'industria che passato era poco attiva, da qualche anno va facendo progr il suolo in generale è mal coltivato e il commercio vi è guido. Eccessivo vi è il caldo; l'aria però è sana e pura.

SARDEGNA.

Nozioni generali. — La Sardegna, detta dagli tichi *Ichnusa*, è posta al sud della Corsica, dalla qu è separata per lo stretto di Bonifacio.

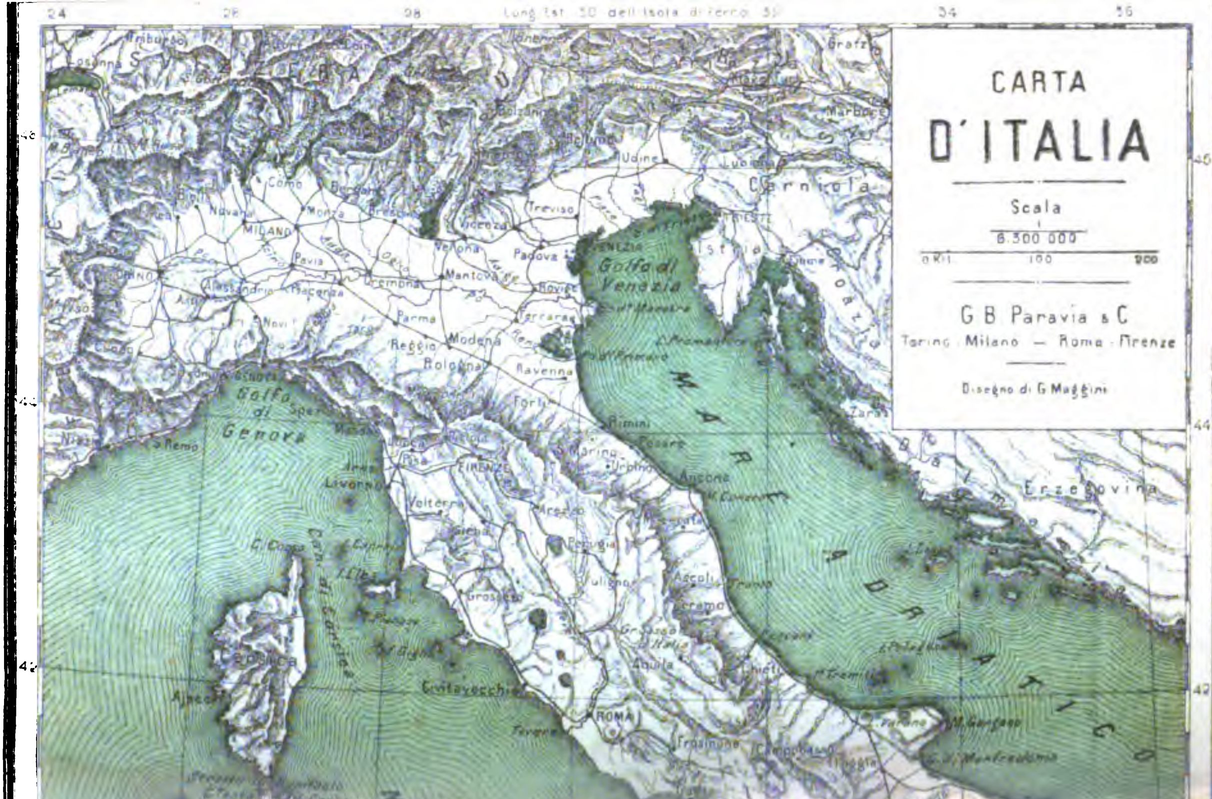
Estensione. — La sua massima lunghezza è di Km. 268 capo *Falcone* al capo *Teulada*. La sua larghezza è di 144 ; dal capo *Argentina* al capo *Comino*. La sua superficie Km. q. 24,342.

Monti e capi. — Il sistema di montagne di q st'isola è molto intricato. — La catena principale mincia al capo della Testa presso le Bocche di Bonifa si dirige dal nord al sud, e finisce col capo Carbon all'estremità orientale del golfo di Cagliari, raggi gendo la sua più grande altezza nel Gennargentu quale si eleva a quasi 1,900 metri.

Coste e golfi. — Le coste della Sardegna s molto frastagliate, e difficilmente accessibili verso n zodì. — Fra i golfi basterà accennare quelli di *Cagli* di *Oristano*, di *Alghero*, e quello della *Maddalena*.

Fiumi. — Il *Flumendosa*, che nasce dal Genn gentu, e finisce per più bocche sotto *Muravera*; — *rosei*, nel cui bacino è la città di Nuoro; — la *Li* (rio), che ha la sua sorgente presso Tempio; — *Mannu*, che finisce nello stagno di Cagliari; — il *T* che è il principale dell'isola; — il *Coquinas*, che la a destra Ozieri, e finisce nel golfo a greco di Cast Sardo.

Clima e prodotti. — Quest'isola, celebre per fertilità m vigliosa, offre diversi aspetti secondo l'elevazione del su


CARTA
D'ITALIA
Scala
1
6.300 000
0 Kil. 100 200
G. B. Paravia & C.
Torino · Milano — Roma · Firenze
Disegno di G. Maggini
Long. Est 30 dell'Isola di Ferro
MARE ADRIATICO
Golfo di Venezia
Golfo di Genova
Can. di Corsica
Corsica
Carniola
Istria
Erzegovina
MILANO
Como
Monza
Bergamo
Brescia
Novara
Pavia
Alessandria
Piacenza
Cremona
Mantova
Verona
Vicenza
Padova
Treviso
Udine
Belluno
Venezia
Rovigo
Ferrara
Parma
Reggio
Modena
Bologna
Ravenna
Forlì
Rimini
Pesaro
Urbino
Ancona
Macerata
Ascoli
Teramo
Chieti
Aquila
Foligno
Perugia
Arezzo
FIRENZE
Pisa
Lucca
Livorno
Volterra
Siena
Grosseto
Civitavecchia
ROMA
Frosinone
Campobasso
Foggia
M. Gargano
Tremiti
Genova
S. Remo
Nizza
Novi
Asti
Biella
Ajaccio
Trieste
Fiume
Zara
Graz
Marburg
Lubiana
Bolzano
Friburgo
Losanna

MARE TIRRENO
MARE MEDITERRANEO
JONIO
AFRICA
Sardegna
Alghero
C. di Monte Santo
C. Carbonara
G. di Cagliari
Cagliari
Tunisi
G. di Tunisi
G. di Hammamet
I. Pantelleria
I. Linosa
I. Lampedusa
I. Malta
I. Gozo
I. Ustica
Iᵉ Eolie
I. Lipari
I. Vulcano
Iᵉ Egadi
Palermo
Trapani
Girgenti
Caltanissetta
Catania
Siracusa
Messina
Reggio
C. Passaro
G. di Squillace
C. Rizzuto
C. delle Colonne
Catanzaro
Cosenza
G. di Policastro
G. di S. Eufemia
Golfo di Taranto
Taranto
Brindisi
Lecce
Otranto
G. di Napoli
G. di Salerno
Iᵉ Ponza
40
38
36

il suo clima, specialmente nelle pianure, è insalubre. I primari prodotti sono: cereali, vini, olio, legname, tabacco, ecc. Vi sono molte miniere di ferro e di piombo e si ricava grande quantità di sale Uno dei rami più attivi del commercio della Sardegna è la pesca del tonno e del corallo.

Da qualche tempo, l'industria va migliorando nell'isola: l'agricoltura vi ha fatto molti progressi, ed il commercio va via via crescendo. Questo però aumenterà sempre più a misura che cresceranno i mezzi di comunicazione, specialmente le ferrovie.

CORSICA.

Nozioni generali. — La Corsica, detta dagli antichi *Cyrnos*, ha 220 chilometri di lunghezza dal capo Corso al capo Pertusato, sopra 80 di larghezza dal capo Rosso alla foce del Tavignano, ed una superficie di 8,747 chil. quadr.

Monti. — È traversata dal nord al sud (dal capo Corso al capo Pertusato, sulle Bocche di Bonifacio) da una catena di monti granitici (sistema sardo-corso), cui punti culminanti sono: il monte *Rotondo*, alto 2,764 metri, ed il monte d'*Oro* alto 2,642 metri.

Golfi. — Si aprono moltissimi golfi lungo le sue coste assai frastagliate: fra questi sono notevoli, sulla costa occidentale quelli di *San Fiorenzo*, di *Porto*, di *Sagone*, di *Aiaccio* e di *Valinco;* e sull'orientale quello di *Porto-Vecchio*.

Fiumi. — Numerose, ma di poco rilievo sono le correnti d'acqua; fra queste sono notevoli il *Prunello*, che si getta nel golfo di Aiaccio; — il *Tavignano*, che nasce dal monte Rotondo, bagna Corte, si getta nel mare sotto Aleria; il *Golo*, che sbocca nel mare al sud dello stagno di Biguglia.

Città. — Le città principali sono: *Aiaccio*, capoluogo del dipartimento, patria di Napoleone I. — *Bonifacio*, sullo stretto dello stesso nome.

Prodotti e clima. — Il clima in generale vi è caldo, ma asciutto e salubre, ad eccezione di alcuni luoghi paludosi. — Le montagne sono coperte di belle foreste, di ricchi pascoli. — Nella Corsica allignano l'ulivo, il cedro, il gelso ed altre piante.

L'attività degli abitanti è poca; i principali prodotti di esportazione sono legnami, vini, frutti secchi, ecc. — Nella Corsica vi sono molte miniere di alabastro, di granito e di porfido.

ISOLE MINORI

ISOLA D'ELBA

Nozioni generali. — L'isola d'*Elba (Ætalia Ilva)*, è situata presso le coste della Toscana, dalla quale è separata dal canale di Piombino. Ivi si trovano in gran copia minerali, e specialmente le miniere di ferro. È memorabile il soggiorno che fece in quest'isola Napoleone I, dal 2 maggio 1814 al 21 febbraio 1815.

Città. — La città principale dell'isola è *Porto-Ferraio* con porto sicuro a scirocco; presso il *Sasso della Calamita* havvi *Porto Longone.*

Al sud-est dell'Elba, in faccia al promontorio Argentaro, evvi l'isoletta del *Giglio*; e più lontano dalla costa si veggono quelle di *Capraia*, *Pianosa*, *Gorgona*, *Montecristo*, ecc.

Nello stesso mare più al sud, v'è l'isola di *Ponza*, con suolo vulcanico e fertile. All'est della medesima è *Ventotene*, e più verso levante *Ischia*. Fra Ischia e il capo Misèno vi è *Procida*; *Nisida* sorge tra il capo Misèno e quel di *Posilipo*: ed in faccia al promontorio della Campanella evvi *Capri*.

GRUPPO DI MALTA.

Nozioni generali. — Questo gruppo è composto delle isole di *Malta*, *Gozzo*, *Comino* e di qualche altra isoletta minore; e si trova tra l'Africa e la Sicilia, da cui è diviso per il canale di Malta. — La sua superficie è di 323 chil. quadr., con una popolazione di 154,000 abitanti.

L'isola di Malta, che è la principale del gruppo, ha 28 chil. di lunghezza, 15 di larghezza, e 74 di circuito. — La sua posizione nel centro del Mediterraneo tra l'Europa e l'Africa la rende importantissima. — La *Valetta*, che ne è il capoluogo, è una delle più forti piazze dell'Europa, ed il suo porto è uno dei più sicuri del Mediterraneo.

Venne definitivamente in possesso degli Inglesi pei trattati del 1815. — A poca distanza dall'estremità nord-ovest di Malta si trovano l'isola di *Comino* e lo scoglio *Cominotto*, e più in là evvi *Gozzo*, la più fertile ed amena di tutto il gruppo, e provveduta di considerevoli opere di fortificazione.

Importanza politica e commerciale dell'Italia. — L'Italia, collocata nella parte più benigna della zona temperata, sotto un bellissimo cielo, in contatto colle principali contrade d'Europa, nel cuore del Mediterraneo, tra le due penisole Iberica e Greca, acconcia per la varietà del suo clima ad ogni maniera di prodotti, come lo fu per secoli, così tornerà ad essere una grande nazione, se non sarà sfruttata invano la grand'opera di rigenerazione, che in essa si è in questi ultimi tempi compiuta. Nè a ciò si oppone, come altri crede, la sua configurazione; poichè sprolungata per 1,100 e più chilometri da maestro a scirocco, con 7,000 km all'incirca di litorale, ricinta quasi da ogni sua parte dal mare, ed opponendo ai nemici assalti le Alpi per mura e l'Apennino per cittadella, l'Italia è potenza marittima insieme e continentale, attissima ai commerci, gagliarda alla difesa, una non meno per natura, che per lingua e per istoria.

Esercizi.

43. Sistemi cui appartengono i monti d'Italia. — Divisione del sistema alpino-apenninico in *Alpi* propriamente dette, ed in *Apennino*. — Triplice divisione della catena principale delle Alpi.

44. *Sezioni* in cui sono divise le Alpi occidentali, le centrali e le orientali. Punti culminanti e varchi principali di ciascuna sezione.
45. Dell'Apennino peninsulare. — Breve descrizione. — Divisione. — Punti culminanti e varchi.
46. Dopo aver indicato quali sieno i principali golfi e le isole maggiori dell'Italia, si dicano le condizioni del clima di essa, e si faccia cenno delle cause d'insalubrità.
47. Una nave parte da Trieste cogli alunni di un collegio di marina, e, rasentando il lido italiano, vuol recarsi nel golfo della Spezia, indi a Genova per un viaggio d'istruzione. — Quali saranno i golfi, i capi, le foci dei fiumi e le città, che via via loro si presenteranno?
48. Una nave parte da Pola, va nel Mar Jonio, e passando quindi lo stretto di Messina giunge a Napoli. Dite i golfi, i capi e le città principali che vede questa nave nel suo viaggio.

CAPO III.

Divisione politica dell'Italia.

Divisioni politiche. — L'Italia, prima del 1859, dividevasi in 8 Stati italiani e in 4 frazioni di Stati esteri. Gli otto Stati italiani erano: 1° il *Regno Sardo*, 2° il *piccolo Principato di Monaco*; 3° il *Ducato di Parma e Piacenza*; 4° il *Ducato di Modena*; 5° il *Granducato di Toscana*; 6° lo *Stato Pontificio*, 7° la *Repubblichetta di San Marino*, 8° il *Regno delle due Sicilie*.

Le quattro frazioni appartenenti a Stati esteri erano: 1° la *Corsica* posseduta dalla Francia; 2° il *gruppo di Malta*, spettante all'Inghilterra; 3° il *Canton Ticino* con alcune parti del Cantone dei Grigioni sotto la Svizzera; 4° il *Regno Lombardo-Veneto*, il *Tirolo*, la *Gorizia* e l'*Istria*, appartenenti all'Austria.

In seguito alle battaglie dell'indipendenza, combattute negli anni 1859, 60 e 66, ed agli avvenimenti del 1870, l'Italia si divide ora in due Stati italiani, e in quattro possedimenti di Stati esteri.

I due Stati indipendenti sono: 1° il *Regno d'Italia*; 2° la *Repubblichetta di S. Marino*. Le porzioni di Stati non

italiani sono: 1° i *Possedimenti dell'Inghilterra*; 2° quelli appartenenti alla *Confederazione Elvetica*, i quali rimangono all'incirca qual erano prima del 1859; 3° i dominii francesi, che comprendono la Corsica, Nizza, e il Principato di Monaco; 4° i dominii dell'Austria, la quale in Italia non possiede più che il *Trentino* (Tirolo italiano) ed il *Litorale*.

Governi. — La forma di governo è la *Monarchia costituzionale* nel Regno d'Italia, la *Repubblica* nel piccolo Stato di San Marino. — Le frazioni italiane appartenenti a Stati esteri hanno la forma di governo stabilita negli Stati da cui dipendono.

REGNO D'ITALIA

Confini. — Il Regno d'Italia confina al *nord* coi Cantoni svizzeri dei Grigioni, del Ticino e del Vallese; al *nord-est* coll'Impero Austro-Ungarico; al *nord-ovest* colla Francia. Dalle altre parti è cinto dal mare, cioè: dall'Adriatico all'*est*, dal mar Jonio al *sud* e dal Mediterraneo all'*ovest*.

Superficie e popolazione. — La superficie del Regno d'Italia è di Km. q. 296,323, la popolazione assoluta è di 28,951,374 abitanti, la relativa di 98 per Km. q.

Formazione del Regno d'Italia dal secolo XI sino ai giorni nostri. — L'augusta Dinastia che regna in Italia ebbe per culla la Savoia, ove fin dal principio del secolo XI il Conte Umberto soprannominato *Biancamano*, già possedeva uno Stato, di cui faceva parte la contea d'Aosta (anno 1032). Oddone, suo figlio, estese ampiamente tale dominio mediante il suo matrimonio con Adelaide marchesa di Susa, erede della contea di Torino (anno 1045). Così la Dinastia diventava italiana, ed i suoi possessi si accostavano alla Lombardia. I successori di Oddone, valendosi della vantaggiosa situazione topografica dei loro Stati, delle varie discese degli Imperatori di Germania in Italia, e delle loro lotte coi Comuni e cogli altri Stati italiani, non meno che di quelle dei Comuni tra loro, andarono sempre più ampliando il loro Stato. Questo si estendeva eziandio per suc-

cessive volontarie dedizioni, dovute specialmente alla fama di probità, di giustizia e di valore, doti comuni a quasi tutti i Principi della Casa di Savoia, fra i quali, prima del secolo XVI, meritano di essere ricordati Amedeo V, Amedeo VI, Amedeo VII ed Amedeo VIII.

Le guerre tra Francia ed Austria nella prima metà del secolo XVI, ridussero per un momento la Dinastia sabauda alla sola possessione di Nizza marittima, di Vercelli, e di alcune altre terre, avendola amici e nemici oppressa e spogliata violentemente de' suoi Stati; ma la spada del Duca Emanuele Filiberto, celebre capitano degli eserciti spagnuoli, la fe' rientrare nel possesso di quanto le apparteneva. Ciò avvenne mediante la battaglia di S. Quintino (anno 1557), ed il trattato di Castel-Cambresis (anno 1559). Il grande Emanuele Filiberto diede alla sua monarchia uno stabile ordinamento, ed i suoi successori, seguendo la politica da lui inaugurata, ampliarono, qual più, qual meno, i confini italiani del loro dominio. Fra essi brilla Vittorio Amedeo II, il quale, primo della Dinastia, ebbe nel 1713 la Sicilia col titolo di re mediante il trattato di Utrecht, e nel 1717 la Sardegna, che gli fu data invece della Sicilia, a lui tolta dalla Spagna.

La grande Rivoluzione francese, con cui terminò il secolo scorso, pesò pure sulla Casa di Savoia, che sullo scorcio del 1798 venne spogliata di tutti i suoi Stati di terraferma, riducendosi i re Carlo Emanuele IV e Vittorio Emanuele I a vivere ed a regnare sulla sola Sardegna, sinchè, caduto Napoleone I nel 1814, Vittorio Emanuele I riebbe tutto il suo dominio, che nel 1815 venne accresciuto del Ducato di Genova dai trattati di Vienna. Così i Liguri univansi provvidenzialmente ai Subalpini

Nell'aprile del 1831, la linea primogenita della Casa di Savoia estinguevasi nella persona del re Carlo Felice, e le succedeva il giovine ramo di *Savoia-Carignano* nella persona di Carlo-Alberto. Sotto gli auspizi di questo magnanimo sovrano avvenivano negli anni 1848-49 le guerre per l'indipendenza italiana, alla quale esso non dubitò di sagrificare il trono e la vita. La sorte, che in quelle memorande lotte s'era chiarita avversa all' Italia, le arrise propizia nel 1859, in cui mercè il valido aiuto della Francia e la prodezza del Re Galantuomo Vittorio-Emanuele II, lo Stato si accrebbe della Lombardia, ceduta dall'Austria mediante il trattato di Villafranca. Nell'anno seguente, avvenivano le annessioni della Toscana, dell'Emilia, delle Marche, di Napoli e della Sicilia, colla perdita però della Savoia e della contea di Nizza, che si dovettero cedere a modo di compenso alla Francia.

Nel 1866, per l'alleanza dell'Italia colla Prussia contro l'Austria, la Venezia univasi all'italiana famiglia, e tale estensione di territorio fu sancita dal trattato di Vienna dell'ottobre 1866.

Finalmente, nel settembre del 1870, il voto di Dante e di Machiavelli era soddisfatto: l'esercito italiano entrava in Roma, e questa diveniva anche di fatto la capitale d'Italia.

Regioni. — Il Regno d'Italia può considerarsi come distinto nelle seguenti regioni: 1° il *Piemonte;* 2° la *Liguria;* 3° la *Lombardia*; 4° la *Venezia;* 5° l'*Emilia;* 6° la *Toscana;* 7° le *Marche*, l'*Umbria*, e la provincia di *Roma;* 8° le provincie *Napoletane;* 9° l'isola di *Sicilia;* 10° l'isola di *Sardegna*, ed altre isole minori.

Capitale. — Capitale del Regno d'Italia fu *Torino* sino al 1865, poi *Firenze* fino al 1871, e da ultimo *Roma*, la quale al 31 dicembre 1881 comprendeva una popolazione *residente* di 275,637 abitanti, ed una popolazione *presente* di 300,467 abitanti.

Aspetto del paese. — Le regioni superiori del Piemonte sono montuose, sterili; parte degli abitanti è obbligata ad andar via a guadagnarsi il sostentamento colle professioni di spazzacamino, osti, brentatori, servitori, ed altre. I pastori discendono alla pianura durante l'inverno coi greggi e cogli armenti, e nella stagione propizia ritornano alle montagne. Le parti inferiori delle valli del Piemonte e la valle del Po, che tutte le riceve, sono fertili di campi, prati, vigneti; quelle più basse sono coltivate anche a risaie.

La *Liguria*, di natura sterile, dall'operosità de' suoi abitanti sobrii ed infaticabili fu mutata per molti tratti in giardino. Nelle parti più vicine al mare è coltivata ad olivi, agrumi, viti, ecc.; più in su sonvi castagni e pascoli, le vette sono coperte di boschi.

La parte montuosa della *Lombardia*, per aspetto, coltura, prodotti, ecc., ha molta somiglianza con quella del Piemonte. La parte inferiore è fertilissima ed irrigata da molti canali.

I territorii superiori della *Venesia* sono montuosi, ma il paese è fertile. Umidi sono i contorni di Mantova, per essere su laghi formati dal Mincio. Nel centro delle provincie venete sorgono i colli *Euganei* o *Berici*, che le abbelliscono.

Come nella coltura, così nell'aspetto l'*Emilia* si può considerare divisa in tre zone: pascoli e boschi sulle vette, vigneti sui colli, campi e prati al piano.

La *Toscana* ha aspetto molto ridente e suolo coltivato a viti, gelsi ed olivi, salvo qualche tratto paludoso verso il mare. L'isola d'Elba che ne dipende, ha ricche miniere di ferro; alla Toscana vanno pur amministrativamente unite Massa e Carrara, altra volta soggette ai duchi di Modena.

L'*Umbria* è situata nel mezzo dell'Apennino, tra la Toscana e gli Abruzzi, e comprende la valle superiore del Tevere; le *Marche* si stendono al di là dell'Apennino lungo il mare Adriatico, dalla Cattolica sotto Rimini alla foce del Tronto. L'Umbria è presso a poco nelle condizioni della Toscana; nelle Marche il suolo è ben coltivato, l'aria vi è ottima, ed il clima temperato.

La provincia di *Roma* è attraversata dal corso del Tevere, e termina verso il Mediterraneo in vaste pianure e nelle paludi *Pontine*. Caldo ne è il clima, di rado vi cade la neve. I contorni di Roma sono incolti, poverissimi di piante e di abitazioni.

Il suolo di questa provincia fu lasciato per lungo tempo nell'abbandono, quantunque assai fertile; l'agricoltura, le industrie, i commerci vi languiscono del tutto. Grandi prati alimentano un numero considerevole di bestiame, calcolandosi questa speculazione come la più sicura e la meno costosa. Le mutate condizioni politiche renderanno certamente questa provincia a fertilità, e quelle terre, che furono un tempo molto più ricche, ritorneranno ubertose, aprendo così la via ai commerci ed alle industrie.

Provincie Napoletane. — L'Apennino rende scabra e sterile gran parte della Calabria e dell'Abruzzo: sui monti di quest'ultima provincia il freddo dura talora lungo e vivo. Pianura fertilissima è la Terra di Lavoro. Presso il mare il clima è dolcissimo, con mirabili prospetti e piantagioni preziose di olivi, viti, limoni, aranci, frutti copiosissimi ed ottimi; il golfo di Napoli è uno dei più bei luoghi del mondo.

Della Sicilia e della Sardegna abbiamo parlato altrove.

Città principali. — Nel Piemonte: *Torino*, *Alessandria*, *Cuneo*, *Mondovì*, *Novara*, *Vercelli*, *Asti*, *Casale*, ecc.

Nella Liguria: *Genova*, *Savona*, *Porto Maurizio*, *San Remo*, ecc.

Nella Lombardia: *Milano*, *Pavia*, *Bergamo*, *Brescia*, *Cremona*.

Nell'Emilia: *Parma*, *Piacenza*, *Modena*, *Reggio*, *Bologna*, *Ferrara*.

Nelle Marche: *Ancona*, *Pesaro*, *Ascoli*, *Macerata*, *Fano*, *Urbino*.

Nell'Umbria: *Perugia*, *Spoleto*, *Terni*, *Foligno*, *Rieti*, *Orvieto*.

Nella Toscana: *Firenze* sull'Arno, *Pisa*, *Livorno*, *Siena*, *Arezzo*, *Grosseto*.

Nella provincia di Roma: **Roma** capitale del regno; *Civitavecchia*, *Viterbo*, *Frosinone*, *Velletri*.

Nel Napoletano: *Napoli*, *Salerno*, *Avellino*, *Benevento*, *Caserta*, *Potenza*, *Cosenza*, *Catanzaro*.

Nella Sicilia: *Palermo*, *Messina*, *Catania*, *Trapani*.

Nell'isola di Sardegna: *Cagliari*, *Sassari*, *Alghero*, *Nuoro*, *Iglesias*, *Oristano*.

Nel Veneto: *Venezia*, *Padova*, *Verona*, *Mantova*, *Vicenza*, *Treviso* e *Udine*.

Costituzione politica. — Il re, che appartiene all'antica non meno che illustre Casa di Savoia, è il capo supremo dello Stato e governa per mezzo dei ministri, ciascuno dei quali presiede ad un ramo di pubblico servizio.

Le due Camere, dei Senatori l'una, dei Deputati l'altra, formano il Parlamento, a cui spetta la discussione e l'approvazione delle leggi da sottoporsi alla sanzione reale.

I Senatori sono eletti dal re a vita; i Deputati dalla nazione riunita nei collegi elettorali, ed il loro ufficio dura al più cinque anni, passati i quali, possono essere rieletti.

Divisione amministrativa. — Il Regno d'Italia è diviso in Provincie; ogni Provincia è suddivisa in Circondari e Mandamenti, ed i Circondari in Comuni.

Le Provincie sono rette dal Prefetto, i Circondari da un Sotto prefetto ed i Comuni da un Sindaco assistito da Consiglieri comunali (1).

La popolazione di tutto il regno è scompartita in 69 provincie, in 284 circondari, ed in 8,307 comuni.

Giustizia — La giustizia è resa mediante i *Conciliatori*, i *Pretori di Mandamento*, i *Tribunali di Circondario*, le *Corti di Appello*, le *Corti di Assisie*, e il *Magistrato di Cassazione*.

Industria — In questi ultimi anni e specialmente dopo la rivendicazione dei suoi diritti civili e politici l'Italia progredì moltissimo nella vita industriale.

La principale industria che riguarda i tessuti è quella delle seterie, specialmente nella Lombardia e nella Venezia. Poi vengono la tela, il cotone, la lana, il velluto, i merletti, ecc. Buone tele si fabbricano a Bologna, a Brescia, ad Alessandria. La sericoltura va pigliando un grande sviluppo, ed è una sorgente di ricchezza, specialmente nei paesi settentrionali dell'Italia. Il paese non consuma tutta la seta che esce dalle sue fabbriche, se ne esporta in Francia, in Inghilterra ed in Germania. Buone fabbriche di panno sono nel Biellese e nel Vicentino, contrade assai industriose. Stoffe leggere, satini, lustrini, escono dalle fabbriche di Toscana; nel Piemonte e nella Liguria sonvi fabbriche di velluti e di taffetà; a Pinerolo e nei dintorni prosperano molti opifici e molte fabbriche d ogni maniera. Tra gli altri prodotti dell'industria sono da porsi il

(1) Nel Veneto e nel Mantovano le provincie sono divise in *distretti* e i distretti in comuni.

burro, il formaggio e le paste. I più stimabili formaggi sono quelli della Lombardia, ed il più rinomato di tutti è il Parmigiano, che si fabbrica col latte delle vacche della razza di Schwitz. Numerose sono le fabbriche da paste nel breve tratto da Savona a Genova. I maccheroni più celebri sono quelli del Napoletano; la miglior birra in Italia è quella di Palermo. Fra gli oggetti di fabbricazione italiana sono da noverarsi i cappelli di paglia, tra i quali sono celebri e stimati quelli di Firenze. L'industria metallurgica è poco florida; tuttavia alcune fonderie si trovano nella valle d'Aosta, e in quella dell'Ossola in Piemonte, nelle valli lombarde di Bergamo e di Brescia, in Toscana ed a Terni. Belle fabbriche da coltelli sonvi a Milano, a Brescia, a Firenze, a Pistoia, a Campobasso. Le armi da fuoco e le armi bianche si fabbricano, specialmente in Piemonte ed in Lombardia. Utensili per gli usi domestici, per l'agricoltura e l'industria si fabbricano specialmente nei dintorni di Lecco in Lombardia. Famosi sono i lavori in gioie di Torino, di Livorno e di Napoli. Venezia è celebre per le sue fabbriche d'oro filato; per i mosaici Roma e Firenze; per i lavori in corallo Napoli; per le loro fabbriche di vetri la Toscana, la Lombardia, il Veneto ed alcuni luoghi del Piemonte; per gli strumenti musicali molte città dell'Italia settentrionale e fra le altre Verona e Cremona. Rinomate sono le fabbriche di maioliche di Faenza e di altre città della Romagna e delle Marche. Per la costruzione delle navi sono celebri i cantieri della Spezia, di Genova, di Livorno, di Ancona, di Napoli e di Castellamare.

Commercio e navigazione. — Il commercio italiano, scaduto assai dal primato che teneva una volta, ripone la sua speranza d'un migliore avvenire nella crescente attività e industria de' suoi abitanti. Il commercio di transito è abbastanza vivo nell'Italia continentale, e va scemando man mano che si discende lungo la penisola. Vivissimo è il commercio esterno dell'Italia continentale colla Francia e colla Germania, ed ogni giorno si fa sempre maggiore dopo il compimento delle gigantesche opere del traforo del Cenisio e del Gottardo. Però le relazioni commerciali dell'Italia con quegli Stati cresceranno più ancora quando sarà compiuto il passaggio ferroviario attraverso il Sempione. Attivissimo pure è il commercio marittimo colla Francia, coll'Inghilterra e coll'America meridionale.

Importazione ed esportazione. — I principali oggetti d'esportazione sono:

Dal Piemonte: seta, riso, vino, velluti, panno, cotoni lavorati, ecc.

Dalla Liguria: olio, sapone, agrumi, paste, coralli, pesci, ecc.

Dalla Lombardia: sete, formaggi, riso, grani.

Dall'Emilia e dalle Marche: grani, formaggi, salumi, vini, canape.

Dalla Toscana e dall' Umbria: cappelli di paglia, seta, lavori di marmo e di gesso, ferro, olio, ecc.

Dalle provincie di Roma: olio, bestiame, formaggi, pelli d'agnello, sale, ecc.

Dalla Sicilia e dalle provincie Napoletane: vini, olio, sapone, regolizia, zafferano, pece, grano, lino, pistacchi, aranci, limoni, pelli, guanti, sete, sale, zolfo, pesci salati.

Dalla Sardegna: vini, olio, grani, tabacco, sughero, legnami, formaggi, tonno.

Dal Veneto: seta, grani, cristalli, mosaici, ecc.

I principali oggetti di importazione sono: i tessuti di seta, di lana e di cotone, il carbon fossile, il ferro di prima fabbricazione, i lavori d'oro, d'argento e di bronzo, le chincaglierie, il tabacco, il sale, le macchine, le carte geografiche, i libri e le derrate coloniali

Strade comuni. — Le strade d'Italia si dividono in *nazionali, provinciali* e *comunali.* Le principali sono quelle aperte con gravi spese in mezzo alle Alpi. Le più importanti sono: quella del *Sempione* che unisce Ginevra a Milano, aperta per ordine di Napoleone I nel 1804; — quella da *Nizza a Torino* per il colle di Tenda, e da *Ciamberì ad Aosta* per il Piccolo San Bernardo, le quali uniscono la Francia all'Italia.

L'Italia è messa in comunicazione colla Svizzera e colla Germania dalla strada da *Ginevra ad Aosta* per il Gran San Bernardo; dalla strada da *Zurigo a Milano* per il San Gottardo; dalla strada da *Coira alla Lombardia ed al Piemonte* per lo Spluga e per il San Bernardino; dalla strada da *Finstermünz a Trento* per Bolzano ed il colle di Reschen; dalla strada da *Innspruk a Trento ed a Verona* per Bolzano ed il Brenner; da quella da *Innspruk a Milano* per lo Stelvio.

Ferrovie. — La rete delle ferrovie si avvicina in Italia al suo compimento. La lunghezza delle linee fino ad ora compiute ascende a 8,713 Km., e si va ogni giorno estendendo

maggiormente. Le ferrovie in esercizio e quelle in costruzione e progettate appartengono alle seguenti grandi società, cioè: alla *Società delle ferrovie dell'Alta Italia* (ora riscattate dallo Stato), alla *Società delle ferrovie Romane*, alla *Società delle ferrovie meridionali*, alla *Società Vittorio Emanuele* ed alla *Società delle ferrovie Sarde*. Oltre a queste vi sono delle Società minori.

La locomotiva, questo potente fattore di civiltà, che esercita un'influenza grandissima sull'agricoltura, sull'industria e sul commercio, corre senza interruzione da *Susa* a *Brindisi* ed a *Taranto;* dall'*Isonzo* a *Roma* ed a *Napoli* ed a *Reggio di Calabria;* da *Ancona* a *Civitavecchia;* da *Messina* a *Trapani*, da *Cagliari* a *Terranova* ed a *Portotorres*, e si estende sempre più in ogni parte del Regno.

Porti di mare. — I principali porti d'Italia sono sulle coste occidentali. Tali sono: quello di *Genova*, emporio commerciale di primo ordine, le cui relazioni sono specialmente colla Francia, coll'Inghilterra, colla Russia, coll'Oriente, coll'America e colle Indie Orientali; quello di *Livorno* in Toscana, porto assai commerciante, ed in relazione coll'Inghilterra, con Marsiglia, e con gli altri porti del Mediterraneo; quello di *Napoli*, magnifico per la sua posizione, ma non dei più fiorenti per commercio. A questi principali della costa occidentale si aggiungono altri di minore importanza commerciale, come quelli della *Spezia*, di *San Remo*, di *Porto Maurizio*, di *Savona*, e di *Chiavari;* nella Toscana quelli di *Piombino*, di *Porto-Ferraio* nell'isola d'Elba, e nel Napoletano quelli di *Gaeta*, di *Castellamare*, di *Salerno*, e di *Amalfi*. — Sulle coste del versante Adriatico sono principali quelli di *Venezia*, le cui relazioni commerciali sono specialmente con Trieste, colla Dalmazia e coll'Oriente; quelli di *Chioggia*, di *Rimini*, di *Pesaro*, e di *Sinigaglia;* quello di *Brindisi*, porto assai importante, ed in relazioni commerciali specialmente coll'Inghilterra, coll'Austria, colla Francia e coll'Oriente. Altri minori sono quelli di *Ancona*, di *Monfredonia*, di *Barletta*, di *Bari* e di *Taranto*, principale porto del mar Jonio. Nella Sardegna sono porti principali quelli di *Cagliari* e di *Porto Torres;* nella Sicilia principalissimi sono quelli di *Palermo*, di *Messina*, di *Catania*, e dopo questi *Siracusa*, *Girgenti*, *Marsala*, *Tropani* e *Termini*.

Marineria. — Al 1° gennaio 1881 la *flotta di guerra* presentava 18 navi corazzate con altre 24 navi di combattimento, della forza complessiva di 36,250 cavalli; e tutta la *marina militare*, navi 72 a vapore, della forza di 40,769 cavalli con 15,055 uomini di equipaggio.

Esercito. — Cominciando dal 1870 il numero dell'esercito sul piede di pace erasi stabilito in media fra 160 e 180 mila uomini con 16,000 cavalli, numero che sul piede di guerra potevasi triplicare, e dopo il nuovo ordinamento, che esclude

le *surrogazioni*, anche quadruplicare. E di fatti al 30 settembre 1881 l'esercito, nei quadri, contava 733,712 uomini dell'esercito permanente; 295,081 di milizia mobile e 825,084 di milizia territoriale, che sommati cogli ufficiali di riserva danno la cifra di 1,856,036.

Fortezze. — L'Italia possiede parecchie fortezze di primo e di second'ordine, come sarebbero fra le prime quelle di Mantova, Verona, Venezia, Genova, Alessandria, Casale, Piacenza, Pavia, Bologna, Ancona, Gaeta, ecc.: e fra le seconde Fenestrelle, Exilles, Bard, Ventimiglia, San Remo, Ferrara, Peschiera, Legnago, Palermo, Civitella del Tronto, Capua, ed altre.

Telegrafi. — Al 1° gennaio del 1881, l'estensione delle linee telegrafiche terrestri era nel Regno, non comprese quelle pel servizio reale, di 26,880 Km., e la lunghezza totale dei fili di 89,150 senza tener conto di quelle appartenenti a Società di ferrovie. I cordoni sotto-marini misuravano 178 Km. Il Governo teneva aperti 1,292 uffici telegrafici.

Finanze. — Il bilancio dell'anno 1882 importava, per l'entrata L. 2,197,904,028, e per la spesa 2,179,403,868; chiudendosi quindi con un avanzo di L. 18,500,160.

Istruzione pubblica. — L'istruzione pubblica del Regno italiano si divide in superiore od universitaria, in secondaria classica o tecnica, ed elementare. Numerose, e più del bisogno, sono le Università dello Stato, che giungono a 17 senza contare gli Istituti superiori, le accademie di lettere, scienze ed arti, che in Italia abbondano.

In quanto all'istruzione secondaria si contavano nel 1877 297 scuole governative, cioè 80 Licei, 106 Ginnasi, 63 Scuole tecniche e 48 Istituti tecnici. Vi sono inoltre 519 Istituti provinciali o comunali, cioè: 57 Licei, 221 Ginnasi e 241 Scuole tecniche.

Le scuole elementari pubbliche e private, nel 1879 erano 42,647, e pochissimi sono i Comuni che in tutto od in parte non abbiano istituito un corso di studi primari.

A queste scuole vogliosi aggiungere le Scuole commerciali, le nautiche, ecc., ed inoltre le normali maschili e femminili, destinate a preparare i maestri e le maestre alle Scuole primarie.

Esercizi.

49. Qual era la divisione politica dell'Italia prima del 1859, e qual è al presente? Quali sono i confini del Regno d'Italia? Qual è la popolazione assoluta e relativa, e la religione dominante del Regno d'Italia?
50. L'Italia è ricca di laghi attraversati da fiumi di un certo riguardo, i quali versano le loro acque nel Po, o direttamente nel mare; — quali sono questi laghi e questi fiumi?

51. Quali sono le principali produzioni dell'Italia? Bastano esse ai bisogni della nazione? Quali sono i prodotti che dall'Italia si portano all'estero come sovrabbondanti, e quali nell'Italia s'importano da stranieri paesi come richiesti dall'insufficienza della produzione interna?
52. Quali sono i principali canali dell'Italia, e specialmente gli irrigatorii? — Breve descrizione del canale Cavour.
53. Si dica dello stato dell'industria e dell'agricoltura in Italia, si accennino le cause per le quali l'industria e l'agricoltura fecero pochi progressi in Italia, laddove in altri paesi d'Europa pervennero alla perfezione.
54. Principali isole del mar Mediterraneo, che appartengono politicamente all'Italia — Loro importanza pel luogo che occupano nel Mediterraneo, e pel movimento commerciale che vi si fa da' nazionali e dagli esteri.
55. Strade nazionali, provinciali e comunali — Loro importanza — Strade per le quali l'Italia comunica colla Francia, colla Svizzera e coll'Austria — Punti donde partono, città principali presso cui passano, e loro termine — Principali strade interne dell'Italia.
56. Fate una breve descrizione della rete ferroviaria d'Italia — Di ciascuna dite il punto donde parte e le principali città che tocca nel suo corso.

APPENDICE

Città e luoghi principali; cose notevoli e ricordi storici

ITALIA SETTENTRIONALE.

REGIONE PEDEMONTANA. — Provincia di **Torino**. — Conta 1,063,862 abitanti (1), e comprende i circondari di *Torino*, *Aosta*, *Ivrea*, *Susa* e *Pinerolo*.

Aosta: con 7,376 ab. (sulla Dora Baltea), è città importante vi mettono capo le due vie del Piccolo e del Gran San Bernardo. — *Ivrea*, con 10,091 ab., fu sede nel medio evo di potenti marchesi. — *Exilles* (sulla Dora Riparia), fortezza che sbarra il passo del Monginevra. — *Susa*, 4,106 ab., è città antica; quivi convengono le strade del Cenisio e del Monginevra; ivi è pure celebre la stretta chiamata *Passo di Susa* o *della Chiusa*. — *Torino*, con 249,827 ab., posta al confluente della Dora Riparia col Po, fu già capitale del regno Sardo. La regolarità delle sue vie, l'ampiezza delle sue piazze, la magnificenza degli edifizii pubblici e privati, i graziosi giardini aperti al pubblico passeggio, la rendono una delle più belle e deliziose città d'Italia. Essa fu la culla del risorgimento italiano e patria di egregi uomini, fra cui sono degni di essere ricordati il Baretti, il Lagrange, Balbo, Gioberti, Cavour, Massimo d'Azeglio ed altri. Due grandi ferrovie la congiungono per mezzo di Milano a Venezia, e per Alessandria a Genova. Per la compiuta grandiosa opera del traforo del Cenisio, è congiunta colla Francia. Altri tronchi di ferrovie la mettono in comunicazione con Cuneo di 24,746 ab. e Pinerolo, la quale ultima città è molto industriosa e trafficante, e conta 17,492 ab. — A poca distanza

(1) I numeri determinanti la popolazione sono quelli che risultarono dal Censimento del 31 dicembre 1881.

da Pinerolo sul Chisone trovasi *Fenestrelle* con 1,119 ab., fortezza rinomata, in uno degli sbocchi del Monginevra; e fra i colli per cui si passa dalla valle del Chisone a quella della Dora trovasi il colle dell'*Assietta*, che i Francesi nel 1747 si sforzarono di superare per evitare le fortezze di Fenestrelle e di Exilles.

Provincia di **Cuneo.** — Ha una popolazione di 664,416 ab. e comprende i circondari di *Saluzzo*, *Cuneo*, *Alba* e *Mondovì*.

Saluzzo (*Augusta Vagiennorum*) con 16,237 ab., patria di Silvio Pellico e del tipografo Bodoni, è città considerevole e centro di operoso commercio, congiunta con un tronco di ferrovia a quella di Cuneo. — *Cuneo*, con 24,746 ab., è città commerciante e famosa per assedii sostenuti. A poca distanza da Cuneo trovasi *Cherasco* con 9,515 ab., celebre pel trattato del 1796 fra Napoleone I e il Piemonte. — *Mondovì* sull'Ellero, con 17,530 ab. è città trafficante. — *Alba* con 12,170 ab., sul Tanaro, è famosa pei suoi vini squisiti.

Provincia di **Alessandria.** — Ha una popolazione di 746,441 ab., e comprende i circondari di *Casale*, *Asti*, *Acqui*, *Alessandria*, *Novi* *Tortona*.

Casale (sul Po) con 28,724 ab., antica capitale dei marchesi di Monferrato è città fortificata. Fra Casale e la foce della *Sesia* si trova *Frassineto* con 2,520 ab., ove gli Austriaci il 3 maggio 1859 tentarono di passare il fiume; poco lungi vi è *Valenza* con 10,149 ab., sulla ferrovia che va da Alessandria a Vercelli. - *Asti* (sul Tanaro) con 33,518 ab., è rinomata pei suoi vini e per aver dato i natali a Vittorio Alfieri. — *Acqui* con 11,193 ab. è rinomata per le sue acque termali. Al confluente della Bormida col Tanaro trovasi *Alessandria*, con 62,600 ab. Questa città fu fondata nel 1168 ai tempi della Lega Lombarda; è fortezza di primo ordine e centro di una rete di strade ferrate. Presso Alessandria è *Marengo*, celebre per la vittoria riportata da Napoleone I sugli Austriaci nel 1800. – Sulla ferrovia di Genova, non molto lungi dalla sinistra della Scrivia, è *Novi* con 13,128 ab., città molto commerciale. Sulla Scrivia trovasi anche *Tortona*, città antica con 14,317 ab.

Provincia di **Novara.** — Ha 704,233 ab., e comprende i circondari di *Vercelli*, *Biella*, *Pallanza*, *Novara*, *Valsesia*, *Ossola*.

Vercelli, con 29,244 ab., città antica sulla riva destra della Sesia in un territorio ricco di riso e di cereali, ricorda la vit-

toria di Mario sui Cimbri; di questa città è rinomata la Chiesa gotica di S. Andrea. Fanno parte di questo Circondario i grossi paesi di *Livorno*, *Crescentino*, *Trino*, *Santhià*. Sui monti biellesi, vicino alle sorgenti del *Cervo*, che si versa nella Sesia al nord di Vercelli, trovasi *Andorno*, patria di Pietro Micca, e sul Cervo trovasi *Biello*, con 14,844 ab., città industriale, presso cui è il santuario d'*Oropa*. *Varallo*, con 3.347 ab., è capoluogo di Valsesia; ivi si ammirano molti dipinti di Gaudenzio Ferrari. Presso la Toce, affluente del Verbano, ed allo sbocco della via del Sempione, è situata *Domodossola* (Ossola), con 3,643 ab., e sul Verbano sorge *Pallanza*, con 4,129 ab., dirimpetto alla quale nel mezzo del lago veggonsi le graziose *isole Borromee*, dove crescono all'aperto le piante dei climi più dolci; sulla riva meridionale del lago, dove termina la ferrovia *Genova-Novara*, vedesi *Arona*, con 4,474 ab. Poco lungi è *Orta*, con 1,091 ab., sopra un ameno laghetto, rinomato nella storia per l'isola di S. Giulio che diede ricetto alla moglie di Berengario II. Non molto lontano dalla riva sinistra dell'*Agogna* sorge *Novara* con 32,782 ab., situata in territorio fertilissimo, e campo di memorande battaglie.

REGIONE LOMBARDA o MEDIA TRANSPADANA. — Provincia di **Sondrio o Valtellina.** — Popolazione 124,914 ab., ha il solo circondario di *Sondrio*.

La Valtellina è una lunga e stretta valle attraversata dall'Adda, ed è luogo di passaggio dal Milanese al Tirolo. *Sondrio*, con 7,342 ab., capoluogo della provincia, è rinomata pe' suoi ottimi vini. Degna di menzione è *Chiavenna*, con 4,648 ab.; ivi si riuniscono le strade dello Spluga e del Maloia.

Provincia di **Como.** — Popolazione 536,641 ab., comprende i circondari di *Como*, *Lecco* e *Varese*.

Como con 26,395 ab., sul ramo occidentale del lago, patria di Alessandro Volta, è rinomata per le sue fabbriche di stoffe in seta. È congiunta a Milano per una ferrovia, e mediante battelli a vapore con tutti i paesi del lago. Presso Como è *Camerlata*, dove Garibaldi sconfisse gli Austriaci nel maggio 1859. — *Lecco* con 8,285 ab., è situata sul ramo orientale del lago, ed ha commercio molto attivo; ivi sono molte fucine di ferro. — *Varese* con 14,161 ab., in amena posizione, è importante pel commercio ed abbellita da ville e giardini.

Provincia di **Milano.** — Popolazione 1,125,553 ab. Circondari: *Milano*, *Lodi*, *Monza*, *Gallarate*, *Abbiategrasso*.

Milano, con 320,292 ab., in fertilissima pianura, è una delle più cospicue città d'Italia per industria, commercio e per isti-

tuti scientifici e letterari. Fra gli edifizi sono da ricordarsi il Duomo, l'arco della Pace, il teatro della Scala, la galleria Vittorio Emanuele. — *Gallarate*, con 8,617 ab., sulla via del Sempione, è città molto industriale. — Poco lungi havvi *Buffalora* con magnifico ponte sul Ticino. — *Magenta*, con 6,392 abitanti, illustre per la vittoria riportata dalle truppe franco-itale nel 4 giugno 1859. — *Abbiategrasso*, con 10,652 ab., in territorio fertilissimo, ha belle chiese ed istituti di carità. — *Legnano*, con 8,039 ab., bagnata dall'*Olona*, è celebre per la vittoria ivi riportata dall'esercito della Lega Lombarda su Federico Barbarossa il 29 maggio 1176. — A *Monza*, città con 27,314 ab. (sul Lambro), si ammira una bellissima villa reale. — *Marignano* o *Melegnano*, situata sulla strada da Milano a Lodi, è rinomata per la battaglia del 1515, vinta da Francesco I re di Francia sopra gli Svizzeri, e per la vittoria del 1859 riportata dai Francesi sugli Austriaci. — Sulla strada da Milano a Brescia è *Cassano*, famosa per molte battaglie. *Lodi*, con 25,478 ab., sull'*Adda*, è rinomata pel suo commercio di formaggi.

Provincia di **Pavia.** — Popolazione 478,618 ab. Contiene i circondari di *Lomellina*, *Pavia*, *Voghera*, *Bobbio*.

Il circondario di Lomellina comprende *Mortara*, con 8,076 ab., assai ricca di riso, situata fra l'Agogna ed il Terdoppio; tra questo ed il Ticino è *Vigevano*, con 20,416 ab., città ricca ed industriale; vi nacque Francesco I Sforza, duca di Milano — Poco sopra il confinente del Ticino e del Po è situata *Pavia*, con 29,733 ab., città sotto i Longobardi potentissima, importante in tutta la storia italiana. Ha una bella *Certosa*, il più splendido monumento del medio evo. Questa città è tenuta dai militari come la chiave del Ticino. — Sulla Staffora e la Trebbia si trova *Stradella*, con 8,630 ab., che dà il nome ad una stretta formata dal Po e da un contrafforte dell'Appennino. Sulla Trebbia è situata *Bobbio*, con 4,635 ab., celebre pel monastero fondatovi da S. Colombano.

Provincia di **Bergamo.** — Popolazione 404,040 ab. Circondari: *Bergamo*, *Treviglio*, *Clusone*.

Bergamo, con 39,787 ab., patria del Colleoni, famoso capitano del secolo XV, inventore delle carrette dei cannoni, di Bernardo Tasso e di Donizzetti; è centro d'industria e di traffico assai operoso. Tra Bergamo e Lecco è *Pontida*, ove fu conchiusa nel 1167 la Lega Lombarda. — *Treviglio*, con 14,083 ab., è situata sulla ferrovia Milano-Venezia. — *Clusone*, con 4,040 ab., nella valle del Serio, è conosciuta per le sue rinomate fabbriche di panni e di chincaglie.

Provincia di **Brescia.** — Popolazione 475,467 ab. Circondari: *Brescia, Chiari, Breno, Salò, Verolanova.*

Brescia, con 59,792 ab., bella città, conta edifizi notevoli e gloriose ricordanze. Ivi nacquero Arnaldo da Brescia, Nicolò Tartaglia, Cesare Arici ed altri uomini illustri. — Al sud-ovest di Brescia, tra il Mella e l'Oglio è il villaggio di *Maclodio*, celebre per la vittoria ivi riportata dal Conte di Carmagnola sull'esercito milanese in principio del secolo xv. — *Breno*, con 3,410 ab., è bagnata dall'Oglio. — *Salò*, con 4,570 ab., trovasi sul lago di *Garda*, è cinta di ameni vigneti e di aranci. — *Chiari*, con 9,815 ab., e *Verolanova*, con 5,116 ab., sono città fiorenti ed in fertilissimo territorio. — *Lonato* è rinomata per la vittoria di Bonaparte nel 1796. — *Desenzano*, *Goito*, *Solferino* e *San Martino*, luoghi tanto illustri nei moderni fasti militari, sono tutti nella provincia Bresciana.

Provincia di **Cremona** — Popolazione 304,507 ab. Circondari: *Cremona, Crema, Casalmaggiore.*

Cremona, con 31,788 ab., è città assai industriosa e rinomata; fu patria di Gerolamo Vida, celebre poeta latino del secolo xvi. — *Crema*, con 9,083 ab., presso il Serio, ivi è molto attivo il commercio di sete e di filati di lino. Questa città è memorabile per l'assedio che sostenne contro Federico Barbarossa. — *Casalmaggiore*, con 15,844 ab., è sul Po ed è difesa dalle inondazioni di questo fiume per mezzo di forti argini.

Provincia di **Mantova.** — Popolazione 300,311 ab. Circondari o distretti: *Mantova, Castiglione delle Stiviere, Viadana, Volta, Asola, Bozzolo, Canneto sull'Oglio, Gonzaga, Ostiglia, Revere, Sermide.*

Mantova, con 29,974 ab., in mezzo ad un allagamento del Mincio, è bella città e gran piazza di guerra. Essa vanta splendidi edifizi e diede i natali a uomini illustri, fra i quali ricorderemo Virgilio. *Castiglione delle Stiviere*, con 5,359 ab., è illustrata dalle battaglie di Bonaparte nel 1796. *Borgoforte* ed *Ostiglia* sul Po, sono luoghi considerevoli. — *Gonzaga*, *Revere* e *Sermide*, col loro territorio, sono luoghi molto commerciali.

REGIONE VENETA o TRANSPADANA ORIENTALE. — Provincia di **Verona.** — Popolazione 394,868 ab. Comprende i distretti seguenti: *Verona, Bardolino, Caprino Veronese, Isola della Scala, Cologna Veneta, Legnago.*

San Bonifacio, Sanguineto, San Pietro Incariano, Tregnago, e *Villafranca Veronese.*

Verona, con 68,121 ab., città antichissima, è ricca di palagi e monumenti. È questa una delle più forti piazze d'Europa, situata sulle due rive dell'Adige, alle falde dei monti Lessini, ed è unita per quattro ferrovie a Mantova, a Venezia, a Milano ed alle città del Tirolo. Essa è patria d'uomini illustri, fra i quali ricorderemo Catullo, Fracastoro, Scipione Maffei, Antonio Cesari. Poco lungi da Verona trovansi i villaggi di *Santa Lucia*, di *Sommacampagna* e di *Custoza*, che ricordano splendidi fatti militari di questi tempi. Presso Custoza, sulla ferrovia di Mantova, è *Villafranca*, ove si sottoscrissero i preliminari della pace dopo la battaglia di Solferino nel 1859. — *Legnago*, con 14,383 ab., sull'Adige, e *Peschiera*, con 2,962 ab., sul lago di Garda, concorrono insieme con *Mantova* e *Verona* a formare il formidabile quadrilatero, su cui si fondava specialmente l'austriaca dominazione in Italia. Fanno parte di questa provincia altri territorii celebri nei fasti militari, come *Rivoli*, rinomata fortezza (nel bacino dell'Adige), celebre per la vittoria di Bonaparte sugli Austriaci nell'anno 1797. — *Bussolengo* è anche celebre per una vittoria riportata ivi presso dai Francesi sugli Austriaci in quell'anno. — *Arcole*, presso l'Alpone, è villaggio rinomato per la vittoria riportata da Bonaparte sugli Austriaci in quel medesimo tempo.

Provincia di **Vicenza.** — Popolazione 401,765 ab. Distretti: *Vicenza, Arzignano, Asiago, Barbarano, Bassano, Lonigo, Marostica, Schio, Thiene, Valdagno.*

Vicenza, con 38,713 ab. (sul Bacchiglione), appiè degli amenissimi colli Berici, è città ricca di belli edifici, ed ha il vanto di aver dato i natali al Palladio, allo Scamozzi architetti, e ad altri illustri. — *Bassano*, con 14,525 ab., è bella città con rinomate fabbriche di panni tessuti di seta, ecc.; ivi Bonaparte riportava un'insigne vittoria sugli Austriaci nel settembre del 1796. — *Asiago*, con 6,176 ab., ha territorio con belle foreste e bei pascoli. — *Schio*, con 14,162 ab., è città molto industriosa e rinomata per le sue fabbriche di panno e di sete. — *Thiene* e *Valdagno* sono rinomate per grandi fabbriche di pannilani. — *Lonigo* è situata alle falde dei monti Berici; ivi è attivo il commercio di panni e sete. Degno di menzione è anche *Recoaro*, ora in gran fama per le sue sorgenti minerali.

Provincia di **Padova.** — Popolazione 397,421 ab. Distretti: *Padova, Camposampiero, Cittadella, Conselve, Este Monselice, Montagnana, Piove di Sacco.*

Padova, soprannominata la *dotta*, è città antichissima, specialmente per la sua Università, e conta 70,753 ab. Fra i suoi edifici sono notevoli la chiesa di S. Antonio, la chiesa di Santa Giustina, il palazzo della Ragione, dove trovasi una sala che forse è la maggiore d'Europa. È patria di Tito Livio, di Sperone Speroni, di Cesarotti e d'altri uomini insigni. Nelle sue vicinanze sono *Abano* e *Battaglia*, paesi rinomati pei loro bagni. In *Arquà*, tra i deliziosi colli Euganei, che sorgono nelle parti occidentali della provincia a mezzodì del Bacchiglione, i viaggiatori vanno a visitar la casa ed il sepolcro del Petrarca. — *Monselice*, con 10,428 ab., è città molto industriosa. — *Este*, culla della famiglia sovrana di questo nome, con 10,475 ab., è città industriosa sul canale di Monselice. — *Montagnana*, con 9,900 ab., è città molto rinomata pel suo commercio di canape. — *Camposampiero*, con 3,705 ab., è rinomata per le sue conce e manifatture di tele.

Provincia di **Rovigo**. — Popolazione 218,574 ab. Distretti: *Rovigo*, *Adria*, *Adriano di Polesine*, *Badia Polesine*, *Lendinara*, *Massa Superiore*, *Occhiobello*, *Polesella*. Questa provincia detta anche *Polesine*, ha clima, a causa delle molte acque che la traversano, in qualche luogo poco salubre.

Rovigo, con 11,311 ab., sull'Adigetto, ha alcuni ragguardevoli edifici, ed è rinomata per una grossa fiera. *Adria*, con 15,936 ab. è distante circa 30 kil. dall'Adriatico; si vuole che una volta questo mare ne bagnasse le mura, e che da essa abbia preso appunto il nome di Adriatico. *Massa*, *Occhiobello*, *Polesella*, sono grossi comuni sul Po.

Provincia di **Venezia**. — Popolazione 356,273 ab. Distretti: *Venezia*, *Chioggia*, *Dolo*, *Mestre*, *Mirano*, *Portogruaro*, *San Donà*.

Venezia, con 129,851 ab., fu fondata sopra molte isolette in fondo all'Adriatico, dove gli abitanti di Padova e di altre città cercarono un rifugio contro l'irruzione di Attila re degli Unni nel secolo quinto dell'èra volgare.

A Venezia ebbero i natali Marco Polo, il Tintoretto, il Bembo, il Gozzi, il Goldoni ed altri illustri. È saldissima piazza di guerra per le sue fortificazioni, che furono legate in un sistema di difesa coi forti di Malghera e di Chioggia. È opera grandiosa il ponte che attraversa la laguna a sostegno della ferrovia, che da Venezia va da un lato a Milano, dall'altro a Trieste.

Tra i canali che dividono le isole, e i ponti che le riuniscono è degno di mensione il *Canal Grande* col suo ponte di Rialto:

fra le piazze è da ammirarsi quella di S. Marco; fra gli edifizi il Palazzo Ducale, la chiesa dei Gesuiti, della Salute, dei Carmelitani Scalzi, ecc. Nei suoi dintorni sono notevoli fra le altre l'isola di *Murano*, già famosa per la fabbricazione degli specchi.

Il lido di Malamocco è una serie di isole che serve di antemurale alla laguna veneta. — *Chioggia*, con 29,236 ab., ha un porto fortificato; *Malghera*, al N.-O. di Venezia sulla ferrovia, è fortezza divenuta famosa insieme colla vicina *Mestre* nella guerra nazionale del 1849.

Provincia di **Treviso**. — Popolazione 381,082 ab. Distretti: *Treviso, Asolo, Castelfranco veneto, Conegliano, Montebelluna, Oderzo, Valdobbiadene, Vittorio.*

Treviso, con 30,300 ab., sul Sile, donde è navigabile sino al mare. ha belle piazze e sontuosi edifizi, ed è rinomata per le sue cartiere e le sue fonderie di campane; *Asolo*, con 5,813 ab., è celebre perchè ivi fu relegata dai Veneziani la regina di Cipro, Caterina Cornaro sulla fine del secolo XV.

Provincia di **Belluno**. — Popolazione 195,419 ab. Distretti: *Belluno, Agordo, Auronzo, Feltre, Fonzano, Longarone, Pieve di Cadore.*

Belluno, con 15,935 ab., presso la Piave, è città commerciante specialmente in vino e in legname. *Feltre*, patria di Vittorino dei Rambaldoni, celebre educatore, e di Panfilo Gastaldi, inventore dei caratteri mobili per la stampa; è città industriosa. *Pieve di Cadore* è patria del Tiziano, il quale vi nacque nel 1571.

Provincia di **Udine e del Friuli**. — Popolazione 528,559 ab. Distretti: *Udine, Ampezzo, Cividale, Codroipo, Gemona, Latisana, Moggio, Maniago, Palmanova, Sacile, Pordenone, San Daniele, San Pietro al Natisone, San Vito al Tagliamento, Spilimbergo, Tarcento, Tolmezzo.*

Udine, con 31,954 ab., trovasi tra il Tagliamento e l'Isonzo, sulla ferrovia da Trieste a Venezia, ed è città ragguardevole per i suoi traffichi, massime di pannilani e filati di seta. Nelle vicinanze di Udine, al sud-ovest, è *Campoformio*, celebre per il trattato tra Francia ed Austria nel 1797. Al sud-est di Udine trovasi la fortezza di *Palmanova*, e più al nord, *Cividale*. Tra le gole delle Alpi, al nord della provincia, è il passo della *Ponteba*. Sulla ferrovia da Venezia a Trieste è *Pordenone* con 10,007 ab., città assai industre e trafficante, con molte cartiere e filature di lino. — *Sacile* è sulla stessa ferrovia.

REGIONE DELL'EMILIA o MEDIA CISPADANA. — Provincia di **Piacenza**. — Popolazione 234,603 ab. Circondari: *Piacenza* e *Firenzuola d'Arda*.

Piacenza, con 34,602 ab., poco lungi dalla foce della Trebbia, è città munita di fortificazioni, e patria di Melchiorre Gioia e di Pietro Giordani; sotto il riguardo militare è considerata come un punto strategico importante. A scirocco di Piacenza trovansi gli storici campi di *Roncaglia*. — *Firenzuola*, con 6,653 ab., fu patria del cardinale Alberoni, celebre ministro di Spagna, che visse nello scorso secolo. Presso le mura di questa città fu combattuta una battaglia fra Berengario re d'Italia e Rodolfo di Borgogna.

Provincia di **Parma**. — Popolazione 277,293 ab. Circondari: *Parma*, *Borgo S. Donnino* e *Borgotaro*.

Parma, con 43,553 ab., è città antica ed illustre; fu fiorente repubblica al tempo della seconda Lega Lombarda; poscia capitale di un ducato sotto i Farnesi, e quindi sotto i Borboni. Degni di ammirazione sono la cattedrale, il palazzo ducale e il ponte sul Taro; fu patria del fisico Macedonio Melloni e del medico Tomasini. — *Borgo S. Donnino*, con 10,937 ab., trovasi sullo Stirone; nel suo circondario è *Busseto*, patria del maestro G. Verdi. — In questa provincia trovasi anche *Salso Maggiore*, celebre per le sue acque ferruginose e saline e perchè patria di Gian Domenico Romagnosi. Sul Taro sorge il borgo di *Fornuovo*, che ricorda la famosa battaglia combattuta nel 1495 dai Collegati Italiani contro Carlo VIII, re di Francia.

Provincia di **Reggio** *(d'Emilia)*. Popolazione 253,486 ab. Circondari: *Reggio* e *Guastalla*.

Reggio, con 50,759 ab., patria dell'Ariosto e dell'astronomo Padre Secchi, è città molto commerciante. — *Guastalla*, con 10,362 ab., alla destra del Po, ha una bella piazza con statue ed un palazzo ducale. Al N.-E. di Reggio sorge *Correggio*, patria del pittore Antonio Allegri, detto il *Correggio*; in questa provincia, a libeccio delle sorgenti del Crostolo, trovasi il famoso castello di Canossa, ove Gregorio VII umiliò Enrico IV.

Provincia di **Modena**. — Popolazione 289,247 ab. Circondari: *Modena*, *Mirandola*, *Pavullo nel Frignano*.

Modena, con 57,520 ab., posta tra i fiumi Secchia e Panaro, ha begli edifizi, e fu patria del Montecuccoli, del Tassoni e di altri uomini illustri. — *Mirandola*, con 12,768 ab., è famosa per l'assedio fattone da papa Giulio II in principio del secolo XVI.

— *Pavullo*, con 10,499 ab.; ivi trovasi un grandioso palazzo che serviva per villeggiatura ai duchi d'Este.

REGIONE ROMAGNOLA o CISPADANA ORIENTALE. — Provincia di **Bologna**. — Popolazione 461,172 ab. Circondari: *Bologna, Imola, Vergato.*

Bologna (*Felsina, Bononia*), con 121,579 ab., vanta un'antichissima università, onde il motto *Bononia docet*. Sono ivi da ammirarsi il Camposanto, la meridiana del Cassini e le torri pendenti degli Asinelli e della Garisenda. È patria dei tre Caracci, di Guido Reni, di Francesco Maria Zanotti, del Galvani e d'altri illustri. Essa è ora circondata da estese fortificazioni. Ad *Imola*, con 30,244 ab., sulla ferrovia da Bologna ad Ancona, havvi una rinomata scuola musicale. — *Vergato*, con 5,262 ab., trovasi sulla ferrovia Bologna-Pistoia.

Provincia di **Ferrara**. — Popolazione 230,144 ab. Circondari: *Ferrara, Comacchio, Cento.*

Ferrara, con 75,470 ab., già capitale dei dominii Estensi, patria del Savonarola, del Bartoli e d'altri uomini insigni, sorge alla distanza di 4 kilom. dal Po. Ha una cittadella, un magnifico castello ed una insigne cattedrale; fu soggiorno del Tasso e dell'Ariosto del quale ultimo vi si vede la tomba. *Cento* (sul Reno), con 19,722 ab., fu patria del Guercino. Di *Comacchio*, sono notabili le paludi per la gran quantità d'anguille che vi si pescano.

Provincia di **Ravenna**. — Popolazione 226,667 ab. Circondari: *Ravenna, Lugo* e *Faenza.*

Ravenna, con 60,306 ab., è città antichissima, una volta porto di mare, dal quale ora è distante circa 8 kilom. Fu sede di varii imperatori romani, poi di Odoacre e di Teodorico, poscia degli Esarchi. Fra le memorie che conserva sono notevoli il sepolcro di Dante che vi morì nel 1321, ed il mausoleo di Teodorico. — *Faenza*, con 36,111 ab., sul Lamone, è bellissima città con piazza circondata da portici. — *Lugo*, con 25,862 ab., è rinomata per il suo commercio di canapa; in questa provincia trovasi *Cervia*, rinomata per le sue saline.

Provincia di **Forlì** — Popolazione 254,734 ab. Circondari: *Forlì, Cesena* e *Rimini.*

Forlì, con 40,915 ab., trovasi in fertile pianura; ha begli edifizi. — *Cesena* (sul Savio), con 37,349 ab., è situata a piè dell'Apennino ed ha belle vie con portici. — *Rimini*, con 38,395

ab. è città di molte memorie storiche. Da Rimini incomincia la via Emilia. Meritano di essere ivi veduti l'arco ed il ponte d'Augusto.

REGIONE LIGURE. — Provincia di **Porto Maurizio**. — Popolazione 138,937 ab. Circondari: *Porto-Maurizio* e *San Remo*.

Porto-Maurizio, 7,219 ab., con piccolo porto, è città molto commerciante in paste ed olii. — *San Remo*, con 16,189 ab., ha un piccolo porto fortificato; ivi è florido il commercio degli olii e degli agrumi. Degne di menzione sono anche: *Oneglia* pei suoi olii squisiti, e *Ventimiglia* alla foce della Roia, con fortificazioni.

Provincia di **Genova**. — Popolazione 787,215 ab. Circondari: *Genova, Albenga, Chiavari, Savona, Spezia.*

Genova, con 176,585 ab., posta tra il Bisagno e la Polcevera fra le due riviere di Levante e di Ponente (la riviera Ligure si estende dalla Magra a Monaco; Genova la divide in due), gareggia per la bellezza della posizione con Napoli e Costantinopoli. I suoi sontuosi palagi, l'industria ed il commercio del suo porto la rendono una delle città più considerevoli dell'Italia e dell'Europa, e le sue fortificazioni poi la fanno inespugnabile. Fra gli edifizi noteremo: il palazzo ducale, il palazzo reale, il palazzo Doria, la Loggia dei banchi o Borsa, il teatro Carlo Felice, il ponte di Carignano, i portici al mare, ecc.; fra le chiese sono degne di menzione la cattedrale di S. Lorenzo, l'Annunziata e S. Maria di Carignano.

Sulla *riviera di Ponente* trovasi *Albenga*, 4,780 ab., con antichi monumenti e con gran raccolta di canapa e di olio; *Finale*, già marchesato della famiglia del Carretto; *Savona*, con 29,381 ab., per importanza, seconda città della Liguria, patria di Gabriele Chiabrera e di Giulio II; *Cogoleto*, secondo alcuni, patria di Cristoforo Colombo; *Voltri*, congiunta a Genova con una ferrovia; rinomata pei suoi cantieri, per le sue cartiere e per le sue fabbriche di stoffe di seta; *Pegli*, sulla ferrovia di Voltri, rinomata per la magnifica villa Pallavicini; *Sestri di Ponente* con molte fabbriche di Sapone, e *San Pier d'Arena*, con 21,777 ab., quasi sobborgo di Genova, con molte fonderie di ferro.

All'estremità della riviera s'incontra *Monaco* con porto, già capitale di un principato dello stesso nome; essa oggidì fa parte della Francia.

Sulla *riviera di Levante* trovansi *Recco*, *Rapallo* verdeggiante di pini e cipressi; *Chiavari*, con 12,666 ab., conosciuta per le sue seggiole; *Sestri di Levante*, *Moneglia*, *Levanto* rinomata per gli ulivi e le palme; *Spezia*, con 31,565 ab. in fondo al porto ed al golfo dello stesso nome: è questo uno dei più sicuri e

spaziosi porti del mondo, capace delle flotte più numerose. Nel seno vasto e sicuro che il mare vi forma, si costrusse un arsenale marittimo, non inferiore a quelli di Francia e d'Inghilterra.

ITALIA MEDIA.

REGIONE TOSCANA. — Provincia di **Massa e Carrara**. — Popolazione 181,007 ab. Circondari: *Massa* e *Carrara, Castelnuovo di Garfagnana, Pontremoli.*

Le due città, di *Massa*, con 19,780 ab., e *Carrara-Avenza*, con 30,143 ab., sono rinomate per le cave di bellissimo marmo. — *Castelnuovo di Garfagnana*, con 5,094 ab., è ricca di olivi, di castagne e di erbe medicinali. — *Pontremoli*, con 14,355 ab., trovasi allo sbocco del col della Cisa.

Provincia di **Lucca**. — Popolazione 301,474 ab. Circondario: *Lucca.*

Lucca, con 70,399 ab., sulla ferrovia Pisa-Pistoia, patria di Castruccio Castracani e della celebre poetessa Teresa Bandettini, con nome arcadico Amarilli Etrusca, è bella città, e notevole per edifici pregevoli; fra le sue industrie è nota quella delle figure di gesso. — Sono da menzionarsi in questa provincia *Viareggio* e *Pescia*, patria di Giuseppe Giusti; ad oriente di Pescia è *Montecatini*, celebre pe' suoi bagni. — (Vittoria riportata da Uguccione della Faggiuola nel 1315 sui Fiorentini).

Provincia di **Arezzo**. — Popolazione 242,785 ab. Circondario: *Arezzo.*

Arezzo, con 38,795 ab., patria di Guido Aretino, del Pignotti, del Guadagnoli e di altri illustri, è una bella città circondata da amene colline; ivi è ammirabile la cattedrale. In questa provincia trovasi anche *Cortona*, notevole per antichità etrusche e *Montevarchi*, borgo industre.

Provincia di **Firenze**. — Popolazione 800,672 ab. Circondari: *Firenze, Pistoia, San Miniato*, e *Rocca San Casciano.*

Firenze, con 164,460 ab., già capitale del Granducato di Toscana, e dal 1865 al 1871 capitale del Regno d'Italia, è città ragguardevole per essere stata la culla della nostra letteratura moderna. — Non havvi forse città ugualmente ricca di monumenti artistici e di stupendi palazzi, fra i quali quello di Pitti,

residenza reale. Firenze vide nascere Dante, del quale ammirasi la modesta casetta, Giotto, Brunelleschi, Donatello, Leon Battista Alberti, Agnolo Pandolfini, Dino Compagni, Matteo e Filippo Villani, Macchiavelli, Guicciardini, Michelangelo, Benedetto Varchi ed altri sommi uomini. In questa città è degno di singolar osservazione il tempio di Santa Croce, dove sono raccolti i mausolei di Dante, Machiavelli, Michelangelo, Galileo e di tanti altri insigni. — È pur notevole il Duomo, capolavoro del Brunelleschi, e la chiesa di San Lorenzo colla famosa cappella dei Medici. — È ricca d'ogni maniera d'istituti letterarii e di belle arti, fra i quali meritano di essere ricordati l'Accademia dei Georgofili e quella della Crusca, la biblioteca Magliabecchiana, la Laurenziana e la magnifica Galleria dove si ammirano le collezioni di statue dei più insigni scultori.

A 6 Km. al nord di Firenze trovasi *Fiesole*, con 13,884 ab., notevole per avanzi di mura Etrusche o Pelasgiche, e sulla ferrovia di Firenze-Pistoia sorge *Empoli*, con 17,530 ab., ove Farinata degli Uberti si oppose alla distruzione di Firenze nell'adunanza tenutavi dai Ghibellini nel 1260. — Sulla strada ferrata Pistoia-Firenze è situata *Prato*, con 42,070 ab., città con buoni istituti d'educazione e con buone tipografie. — Poco lungi dalla riva sinistra della *Lima* (affluente del Serchio) è *San Morcello*, rinomata per fabbriche di carta; è ivi presso *Gavinana*, dove nel 1530 perì Francesco Ferrucci. — Presso l'Ombrone Pistoiese è situata *Pistoia*, con 54,920 ab., ove ebbero origine nel medio evo le fazioni dei Bianchi e dei Neri; nei pressi di Pistoia fu sconfitto ed ucciso Catilina. — *San Miniato*, con 16,850 ab., siede sul dorso d'una collina presso all'Arno. — *Rocca San Casciano* è posta fra due valli e conta 3,997 ab.

Provincia di **Pisa**. — Popolazione 283,643 ab. Circondari: *Pisa* e *Volterra*.

Pisa, con 53,553 ab. (sull'Arno), che contese nel medio evo il primato marittimo a Genova ed a Venezia, è notevole pel suo Duomo, a cui serve di campanile la famosa torre pendente. Questa città fu patria di Galileo. — *Volterra*, con 13,719 ab., alle sorgenti dell'Era, è città antica con saline.

Provincia di **Livorno**. — Popolazione 121,150 ab. Circondari: *Livorno* e *Portoferraio*.

Livorno, con 96,937 ab., una delle più importanti piazze marittime del Mediterraneo, è situata a 18 Km. al sud della foce dell'Arno, dirimpetto allo scoglio della Meloria; questa città è unita a Pisa per mezzo di una ferrovia. — L'*Isola d'Elba*, separata dalla Toscana pel canale di Piombino, è ricca di miniere di ferro; a settentrione dell'isola trovasi *Portoferraio*, con 5,404 ab., una delle più forti piazze dell'Europa, col palazzo dove soggiornò Napoleone nel 1814.

PROVINCIA DI **Siena.** — Popolazione 207,013 ab. Circondari: *Siena* e *Montepulciano*.

Siena, con 25,336 ab., è situata su tre poggi, quasi nel centro della Toscana, sulla ferrovia che attraversa questa regione italiana. Fu repubblica fiorente nel medio evo e patria di Gregorio VII, di Alessandro III e di Santa Caterina. La purezza dell'aria, i modi festevoli degli abitanti e la graziosa favella ne fanno caro il soggiorno. — *Montepulciano*, con 13,256 ab., è rinomata pe' suoi vini e per essere stata patria del Poliziano.

PROVINCIA DI **Grosseto.** — Popolazione 104,312 ab. Circondario: *Grosseto*.

Grosseto, con 6123 ab., è situata in mezzo di un'estesa pianura a poca distanza dall'Ombrone; la sua costa marittima, un tempo guernita di floride città, è ora infestata dalle maremme più che gli altri lidi toscani.

REGIONE TIBERINA. — PROVINCIA DI **Perugia.** — (UMBRIA). — Popolazione 581,450 ab. Circondari: *Perugia*, *Spoleto*, *Rieti*, *Foligno*, *Terni* ed *Orvieto*.

Perugia, con 50,718 ab., è situata sopra una deliziosa collina, donde domina una vasta pianura a qualche distanza dal lago che chiamato al tempo di Annibale *Trasimeno*, ora prende dalla città il nome. Il più bello dei monumenti della città è la fontana della piazza del duomo; ricorderemo inoltre l'Università e la casa del Perugino, maestro del divino Raffaello. — *Spoleto*, con 21,539 ab., in fondo di una valle, antica sede di un potente ducato longobardo, è rinomata per l'acquedotto creduto opera romana, per un arco di trionfo detto Porta di Annibale, e per molti bei palagi. — *Rieti*, con 16,551 ab. (sul Velino) ha sontuosi edifizi e magnifiche chiese. — *Foligno*, con 23,186 ab., è città illustre, fu molto danneggiata dal terremoto nel 1831. Nel circondario di Foligno trovasi *Assisi*, con 16,300 ab., patria di San Francesco che fondò l'ordine dei frati minori. — *Terni*, con 15,773 ab. (sulla Nera), patria dello storico Tacito; è doviosa pei suoi oliveti. — *Orvieto*, con 16,078 ab., è rinomata pei suoi vini prelibati; ivi trovasi il Pozzo di *San Gallo*, detto anche di *San Patrizio*, scavato nel vivo sasso, con 150 gradini, e 100 finestrelli; è opera degna degli antichi romani.

PROVINCIA DI **Roma.** — Popolazione 864,851 ab. Circondari: *Roma e Comarca*, *Civitavecchia*, *Frosinone*, *Velletri* e *Viterbo*.

Roma e Comarca. — La provincia di Roma fu lasciata per lungo tempo nell'abbandono, quantunque fertile. Di questa provincia è parte il così detto *Agro Romano.* Si dà questo nome al territorio che si estende intorno alla capitale, giù fino al Mediterraneo. La campagna romana, come ognuno sa, è disabitata, l'agricoltura, l'industria ed il commercio vi sono quasi nulle. Le mutate condizioni politiche renderanno, si spera, questa provincia a grande fertilità.

Roma, con 275,637 ab. (300,467 compresi i forestieri e il presidio), capitale del Regno d'Italia, è posta sulle due sponde del Tevere, che la divide in quasi due città, chiamandosi *Roma* propriamente la parte situata sulla sinistra del fiume, e *città Leonina* o *Trastevere* la parte posta sulla destra. Roma è, per la sua fama, la prima città del mondo. Impossibile sarebbe descrivere tutti i monumenti di cui è ricca questa città; magnifici sono i suoi templi, e fra tutti quello di San Pietro; sontuosi palazzi fra cui è da ammirarsi il Vaticano; amene le sue ville, deliziosi i suoi giardini, spaziose le sue piazze; ammirabili i Musei Pio-Clementino e Chiaramonti, l'Università, il Colosseo, le Terme di Diocleziano. Roma racchiude tutto ciò che più esalta l'uomo civile, e induce alla meditazione l'artista, il poeta, il filosofo, l'erudito. Dovunque si veggono archi, obelischi, statue, pitture, mausolei che attestano l'antica grandezza e la fanno la città più importante, la regina della penisola italiana. In questa provincia sono notevoli: *Albano,* sulla via Appia. — *Castel Gandolfo,* presso Albano, che fu villeggiatura dei Sommi Pontefici. — *Porto d'Anzio.* già potente città dei Volsci. — *Ostia,* alla foce del Tevere, fondata da Anco Marzio. — *Civitavecchia,* avente 11,821 ab., congiunta a Roma con ferrovia, è notevole pel suo porto, per le sue fortificazioni, pel suo arsenale marittimo e pei suoi cantieri. La cittadella fu edificata sotto Giulio II con disegno di Michelangelo. Tutto il territorio che costituisce questo circondario e s'allarga sul lido del mare, è spopolato dalla *malaria,* e nell'interno è occupato da colline. — *Frosinone,* con 9,522 ab., trovasi sulla ferrovia da Roma a Napoli, sopra un colle in mezzo ad un paese ben coltivato. La parte S-O. di questo circondario è occupata dalle paludi pontine. In questo circondario sono anche da notarsi: *Anagni,* patria di papa Bonifazio VIII. — *Ceprano,* sul Liri, è sulla ferrovia da Roma a Napoli, al confine della provincia romana e napoletana. — *Velletri,* conta 15,763 ab.; il territorio che costituisce questo circondario è piano, il suolo è fertile, poco coltivato, e dominato, specialmente nella parte meridionale, dalla *malaria.* La città di Velletri, fu patria di Augusto, trovasi sul declivio meridionale dei monti Albani, sulla ferrovia da Roma a Napoli. In questo circondario sono da notarsi. *Terracina,* situata al termine delle paludi Pontine. — *Cori,* antica città volsca, con mura ciclopiche. — Alquanto montuoso è il territorio di *Viterbo,* dove trovansi avanzi di molte città etrusche. Siede questa città, che conta 19,941 ab., sul declivio meridionale del monte Albano

con magnifiche fontane e con varie chiese degne di essere visitate. In questo circondario sono notevoli: *Toscanella* (sulla Marta), *Montefiascone*, famosa pel suo vino moscato, per le cave di vetriolo, lapislazzuli, ecc. — *Ronciglione*, ove trovansi ferriere, fabbriche di panni, ecc.

REGIONE DELLE MARCHE o DELLA RIVIERA ADRIATICA. — Provincia di **Pesaro e di Urbino**. — Popolazione 228,842 ab. Circondari: *Pesaro* e *Urbino*.

Pesaro, con 21,150 ab., patria di Giulio Perticari e di Gioachino Rossini, situata alla foce della Foglia nell'Adriatico, è città molto bella, con commercio animato. — *Urbino*, con 16,659 ab., patria del Bramante e di Raffaello, trovasi sopra un monte; essa fu già capitale di un Ducato sotto la dominazione dei Montefeltro. — In questa provincia trovasi anche *Fano*, con 21,737 ab., ricca di pitture e sculture, e *Fossombrone*, dove si coltiva ottima seta.

Provincia di **Ancona**. — Popolazione 277,861 ab. Circondario: *Ancona*.

Ancona, con 48,572 ab., porto assai importante dell'Adriatico, è munita di una cittadella e di fortificazioni. È celebre nella storia per la resistenza fatta contro le truppe del Barbarossa nel 1174, per l'assedio sofferto nel 1799, e per la sua difesa contro gli Austriaci nel 1849. In questa provincia sono notevoli: *Loreto*, città moderna rinomata pel suo santuario. — *Jesi*, edificata dai Galli. — *Osimo*, con 17,307 ab.; vicino a *Castelfidardo*, celebre per la vittoria riportata dal generale Cialdini contro il generale Lamoricière nel settembre del 1860.

Provincia di **Macerata**. — Popolazione 250,268 ab. Circondari: *Macerata* e *Camerino*.

Macerata, conta 20,263 ab., fu costrutta dai Piceni in amena postura con varii edifici degni di osservazione. — *Camerino*, con 11,410 ab., sorge sopra un colle, fu già sede di potenti Duchi Longobardi. — *Recanati*, sopra una bella collina, fu patria di Giacomo Leopardi. — *Tolentino* è celebre per la pace che ivi si conchiuse fra Pio VI e Bonaparte nel 1797, e per la sconfitta di Murat nel 1815.

Provincia di **Ascoli Piceno**. — Popolaz. 215,395 ab. Circondari: *Ascoli* e *Fermo*.

Ascoli, con 23,307 ab., fu fondata dai Sabini e conta parecchi bei tempii e palagi. — *Fermo*, fondata dai Piceni, è a poca di-

stanza dal mare ed ha 18,726 ab.; fu repubblica del medio evo, quindi signoreggiata da Francesco I Sforza, e poi nel secolo XV cadde in potere della Chiesa. — Merita menzione anche *Santo Elpidio* che sorge sopra una collina, presso un affluente del Chienti.

REGIONE ABRUZZESE o DELL'APENNINO CENTRALE. — PROVINCIA DI **Teramo**. (ABRUZZO ULTERIORE II). — Popolazione 259,095 ab. Circondari: *Teramo* e *Penne*.

Teramo, con 20,096 ab. (sul Tordino) è città industriosa; ha una bella cattedrale ed avanzi di antichi edifizi. — *Penne*, con 9,429 ab., è rinomata per i suoi lavori di paglia.

PROVINCIA DI **Aquila** (ABRUZZO ULTERIORE II). — Popolazione 392,477 ab. Circondari: *Aquila degli Abruzzi, Solmona, Avezzano* e *Città-ducale*. Questa provincia è separata dalla precedente dal gran Sasso d'Italia.

Aquila, con 18,614 ab., è rinomata pel commercio di zafferano; vicino ad essa trovansi le rovine dell'antica *Amiternum*, patria di Sallustio. — *Solmona*, con 17,615 ab. patria di Ovidio, è città famosa pei suoi confetti. — *Città-ducale* sorge sul Velino. — *Tagliacozzo* è presso le sorgenti del Turano; ivi Corradino di Svevia fu sconfitto da Carlo d'Angiò, sulla fine del secolo XIII.

PROVINCIA DI **Chieti** (ABRUZZO CITERIORE). — Popolazione 353,799 ab. Circondari: *Chieti, Lanciano* e *Vasto*.

Chieti, con 22,248 ab., già capitale dei Marucini, è situata sulla cresta di un colle. — *Lanciano*, con 17,125 ab., con una fortezza, è rinomata pel suo vino moscato. — *Vasto*, conta 13,960 abitanti; di questa città è molto pregiato l'olio.

PROVINCIA DI **Campobasso** (MOLISE). — Popolazione 377,695 ab. Circondari: *Campobasso, Isernia* e *Larino*.

Campobasso, con 14,568 ab., è rinomata per le sue fabbriche di coltelli e di chincaglie. — *Larino* trovasi sulla destra del Bierno. *Isernia*, con 9,201 ab., ha molti monumenti di antichità.

ITALIA MERIDIONALE.

REGIONE CAMPANA. — PROVINCIA DI **Caserta** (TERRA DI LAVORO). Popolazione 725,535 ab. Circondari: *Caserta, Nola, Gaeta, Piedimonte d'Alife, Sora*.

Questa provincia detta anche *Terra di lavoro* o *Campania Felice*, è la più fertile contrada dell'Italia, ed una delle più feraci dell'Europa.

Caserta, con 31,132 ab., sulla ferrovia da Napoli a Roma, è situata nel delizioso piano dell'antica Capua; ivi si notano la valle e i giardini reali e l'acquedotto lungo 27 miglia. Sulla stessa ferrovia trovasi *Nola*, con 11,955 ab., città antica, dove morì Augusto e dove nacque Giordano Bruno. — *Gaeta*, con 17,622 abitanti, è una delle più forti piazze italiane: sostenne varii assedii, fra cui è memorando quello del 1861, in cui cadde in potere del generale Cialdini. Sul golfo di Gaeta è *Castellone*, ove fu assassinato Cicerone. — Sulla destra del Garigliano è *Sora*, con 13,084 ab., città industriosa, e poco lungi *Arpino*, patria di Mario e Cicerone; *Aquino*, patria di Giovenale e di San Tommaso; *Piedimonte*, con 7,252 ab., appiè del monte Matese, è città molto industriosa. — *Aversa* fu il primo dominio dei Normanni in Italia. — *Capua* che conta 13,886 ab., è piazza forte del Volturno e trovasi sulla ferrovia da Napoli a Roma.

Provincia di **Napoli**. — Popolazione 992,398 ab. Circondari: *Napoli, Castellamare di Stabia, Casoria* e *Pozzuoli*.

Napoli, la più popolata delle città italiane, con un mezzo milione circa di abitanti (481,419), piena di curiosità naturali, ha territorio fertilissimo, clima delizioso ed innumerevoli monumenti d'arte; fu patria di Vico, Filangeri e Colletta. Magnifiche sono le sue vie di Toledo e Chiaia, degni di osservazione sono i *larghi* del Castello e del Mercato, la villa nazionale, la reggia, il teatro San Carlo, il Museo Borbonico, dove si raccolgono le antichità disseppellite a Pompei e ad Ercolano, le chiese di San Gennaro e di San Francesco di Paola, l'università, l'albergo dei poveri, il camposanto. È città industriosa, trafficante, e munita d'un porto stupendo.

Sorrento, patria del Tasso, sorge in situazione deliziosissima. — *Castellamare*, con 32,553 ab., è rinomata pel suo gran porto militare, ed è unita a Napoli con una ferrovia litorale. A oriente di Torre dell'Annunziata, situata sull'angolo più settentrionale del golfo di Castellamare è *Pompei*, sepolta dalle ceneri del Vesuvio. Appiè del Vesuvio sorge la *Torre del Greco*. — *Portici* è come un sobborgo di Napoli, ha una magnifica villa reale ed un ricco museo. — Sulla riviera ad ovest di Napoli è il villaggio di *Fuorigrotta*, e ad occidente di questo trovavasi il lago di *Agnano*, ora prosciugato, presso il quale è la rinomata *Grotta del cane*. — *Pozzuoli*, con 16,639 ab., è notevole per avanzi di antichità, tra cui il tempio di Serapide e le rovine di Baia.

Provincia di **Benevento**. — Popolazione 240,061 ab. Circondari: *Benevento, Cerreto Sannita* e *San Bartolomeo in Galdo*.

Benevento, con 21,359 ab., già dominio pontificio e capitale di un ducato longobardo, potente nel medio evo, è città rinomata per le sue antichità, tra cui il bell'arco trionfale eretto in onore di Traiano, detto la Porta aurea. Sono memorabili le vittorie ivi riportate dai Romani su Pirro, e da Carlo d'Angiò su Manfredi nel 1266. — *Cerreto* è sopra un piccolo affluente del Volturno ed ha 5,265 ab. — *San Bartolomeo* conta 7,692 ab.

Provincia di **Avellino** (Principato Ulteriore). Popolazione 397,773 ab. Circondari: *Avellino*, *Ariano di Puglia* e *Sant'Angelo de' Lombardi*.

Avellino, in bella posizione è rinomata per le manifatture di tela, stoffe e carta, conta 22,442 ab. — *Ariano*, 14,435 ab., è situata sulla via da Napoli a Foggia. — *Sant'Angelo de' Lombardi*, con 6,804 ab., fu quasi distrutta dal terremoto nel 1664.

Provincia di **Salerno** (Principato Citeriore). — Popolazione 573,695 ab. Circondari: *Salerno*, *Sala Consilina*, *Campagna* e *Vallo della Lucania*.

Salerno, con 30,771 ab., già sede di un principato longobarde, poscia capitale de' Normanni, situata in fondo al golfo dello stesso nome, è notevole pe' suoi grandi edifizi. Sul golfo di Salerno è *Amalfi*, patria di Flavio Gioia, creduto inventore della bussola. *Vallo*, 5,130 ab., è situata in una fertile posizione. — *Eboli* è congiunta a Napoli con ferrovia non molto lungi dalla destra del Sele. — A nord-est di Eboli trovasi *Campagna*, con fiere importanti e 9,117 ab. Sulla ferrovia da Napoli a Salerno havvi *Cava* e *Nocera*, detta *de' Pagani*. Dalla Cava a Nocera non s'incontrano che giardini deliziosi.

REGIONE CALABRESE. — Provincia di **Potenza** (Basilicata). — Popolazione 539,197 ab. Circondari *Potenza*, *Lagonegro*, *Matera* e *Melfi*.

Potenza, 20,353 ab., è situata sopra amena collina, estrema pendice dell'Apennino, che si divide in due rami, dell'Apulia e della Calabria. *Lagonegro* sorge presso il fiumicello Nore *Melfi* è appiè del Vulture, vulcano estinto; fu assai danneggiata dal terremoto nel 1853; conta 12,166 ab. *Venosa* fu patria di Orazio; ivi è la tomba di Roberto il Guiscardo.

Provincia di **Cosenza** (Calabria Ulteriore). — Popolazione 474,392 ab. Circondari: *Cosenza*, *Castrovillari*, *Rossano* e *Paola*.

Cosenza, 16,253 ab., città antica, fortificata, al confluente del Basento e del Crati, è rinomata per le sue fabbriche di maioliche e coltelli. Dal territorio di Cosenza fino ai contorni di Catanzaro si estende la Sila, vasta selva che somministra gran quantità di legname per la costruzione navale. *Paola*, 9,053 abitanti, fu patria di San Francesco. *Castrovillari*, 10,649 ab., è situata sopra un'eminenza tra due monti sulla grande strada delle Calabrie a Napoli, e *Rossano*, posta sopra una rupe presso al mare, conta 18,141 ab.

PROVINCIA DI **Catanzaro** (CALABRIA ULTERIORE II). — Popolazione 432,064 ab. Circondari: *Catanzaro*, *Monteleone di Calabria*, *Nicastro* e *Cotrone*.

Catanzaro, 27,814 ab., a breve distanza da Squillace, in amena posizione sopra una collina, è attorniata da alte montagne; le sue fabbriche di panni e tessuti sono molto stimate. *Cotrone*, ab. 8,642, è l'antica *Crotone*, tanto celebre per la scuola di filosofia ivi fondata da Pitagora. *Monteleone*, 11,953 ab., sul golfo di Sant'Eufemia, è rinomata pel suo olio e vino. Sullo stesso golfo è anche *Pizzo*, ove l'8 ottobre 1815 sbarcò e fu fucilato Gioachino Murat. *Nicastro*, 14,076 ab., è in amena posizione; il suo territorio abbonda d'olivi.

PROVINCIA DI **Reggio di Calabria** (CALABRIA ULTERIORE I) — Popolazione 374,428 ab. Circondari: *Reggio*, *Gerace* e *Palme*.

Reggio, 38,740 ab., sullo stretto che divide la Calabria dalla Sicilia, è città antica in territorio ubertoso di aranci, palme, ecc. Dal seno di Reggio spesso si vede il fenomeno della Fata Morgana, nel quale sul piano del mare tra i colori del prisma è riprodotta l'imagine dell'opposta spiaggia siciliana. *Gerace*, ab. 9,320 verso il Jonio, fu fabbricata sulle rovine di *Locri*. *Villa San Giovanni* è nel punto più angusto dello stretto. *Palme*, con 10,926 ab., sorge in ridente posizione.

REGIONE PUGLIESE. — PROVINCIA DI **Foggia** (CAPITANATA). — Popolazione 351,235 ab. Circondari: *Foggia*, *S. Severo* e *Bovino*.

Foggia, 40,648 ab., città cospicua, è situata in mezzo a vasta e fertilissima pianura. Sono ivi notevoli il duomo, il teatro, il passeggio pubblico, ecc. Alla sinistra dell'Ofanto è *Cerignola*, donde prese il nome una battaglia combattutasi nel 1503 tra gli Spagnuoli ed i Francesi che si contendevano il possesso del regno di Napoli. — *Bovino*, con 7 494 ab., è situata alle gole

dell'Apennino presso le sorgenti del Cervara. — *San Severo*, ab. 19,582, è rinomata pel suo grande commercio di grani. — *Lucera*, con 14,832 ab., è città celebre nelle guerre sannitiche; quivi Federico II trasportò dalla Sicilia una colonia di 20,000 Saraceni, che poi salvarono il trono al figlio Manfredi. È in questa provincia che si trova il *Tavoliere di Puglia*, vasta pianura, nei cui pascoli, appartenenti allo Stato, si lasciavano vagare le greggie e le mandrie mediante tributo dei loro proprietari. È un uso antico che si fa ascendere ai tempi dei Sanniti e che ora si provvide a togliere a vantaggio dell'agricoltura.

Provincia di **Bari delle Puglie** (Terra di Bari). — Popolazione 682,137 ab. Circondari: *Bari delle Puglie, Barletta e Altamura.*

Bari, 60,080 ab., città fortificata e mercantile, è situata sopra una lingua di terra che sporge nell'Adriatico. — *Barletta*, con ab. 33,594, in riva all'Adriatico, è piazza forte con cittadella. È celebre la disfida di Barletta tra Italiani e Francesi nel 1503 che diede argomento ad un famoso romanzo storico. Sul territorio di questa provincia è *Canne* presso *Canosa*, borgo in mezzo ad un campo (situato non lungi dall'Ofanto) celebre per la vittoria riportata da Annibale sui Romani. — *Altamura*, ab. 20,013 ha un forte castello e grandiosi edifizi. — *Gravina* è ad occidente d'Altamura.

Provincia di **Lecce** (Terra d'Otranto). — Popolazione 553,586 ab. Circondari: *Lecce, Taranto, Gallipoli* e *Brindisi.*

Lecce, 25,441 ab., a poca distanza dall'Adriatico, in territorio fertilissimo, ha una bella piazza ed una magnifica fontana; vi si fa gran commercio di olio, cotone e vino. — *Taranto*, 34,051 abitanti, fondata dai Partenii, divenne la più forte di tutte le città greche per la sua industria commerciale e manifatturiera. Nel medio-evo diede il suo nome ad un principato; ora è molto scaduta dall'antica grandezza. — *Gallipoli*, 10,632 ab., sopra un'isoletta congiunta alla terraferma per mezzo di un ponte, cinta di fortificazioni, è importante pel suo porto di mare e pel suo traffico della pesca del tonno.

Brindisi, 16,618 ab., tanto fiorente al tempo dei Romani, è situata sopra un promontorio sul litorale adriatico. In questa città terminava la via Appia. Ivi approdava Silla col suo esercito vittorioso reduce dalla guerra Mitridatica, e si preparava alla guerra civile: ivi pure Cesare stringeva Pompeo, e l'obbligava a passare in Grecia. La caduta di Roma fu fatale a questa città, che nel tempo del suo splendore rivaleggiava con

Taranto; essa aveva perduta tutta la sua primitiva importanza, ed il suo porto, mezzo ingombro di sabbia, restò quasi totalmente abbandonato. Ora però, compiute le ragguardevoli riparazioni incominciate nel porto, Brindisi è uno dei principali punti d'approdo del commercio europeo coll'oriente.

REGIONE SICULA. — Provincia di **Messina.** — Popolazione 467,233 ab. Circondari: *Messina*, *Castroreale*, *Patti* e *Mistretta*.

Messina, 126,449 ab., bella ed antica città, e adorna di grandiosi edifizi, con uno dei migliori porti del Mediterraneo, è piazza forte, e molto trafficante. — *Taormina*, è piccola città fortificata. — Sopra una lingua di terra sporgente in mare trovasi *Milazzo* con buon porto. Ivi i Romani riportarono la loro prima vittoria sui Cartaginesi. È anche memorabile per la vittoria riportata da Garibaldi nel 1860. — Al sud di Milazzo alle falde di un monte, evvi *Castroreale* soggiorno gradito di Federico II; e sul golfo di Milazzo è *Patti* con 9,316 ab. Poco lungi dal mare è *Mistretta*, con 13,132 ab. A questa provincia appartiene il piccolo arcipelago delle isole Eolie e Lipari.

Provincia di **Palermo.** — Popolazione 698,622 ab. Circondari: *Palermo*, *Termini Imerese*, *Cefalù* e *Corleone*.

Palermo, 241,618 ab., già capitale dell'isola, posta sul golfo, cui dà il nome, è città forte ed insieme mercantile. Essa è in territorio, che dalla sua amenità prese il nome di *Conca d'oro*. Le sue vie del Cassero e Nuova, la sua deliziosa passeggiata della Marina, che riesce a Flora, bellissimo orto botanico, destano la meraviglia di chi la visita. Nei suoi dintorni è *Monreale*, celebre per la sua cattedrale e per avèr dato il primo segnale dei Vespri Siciliani il 30 marzo 1282. — *Termini Imerese*, con 22,649 ab., in riva al mare, è città mercantile difesa da un forte, e costrutta sulle rovine dell'antica *Himera*. — Presso alle sorgenti del fiume Termini trovasi *Corleone*, con 16,072 ab. — *Cefalù* ha un piccolo porto e conta 14,310 ab.

Provincia di **Trapani** — Popolazione 284,727 ab. Circondari: *Trapani*, *Alcamo* e *Mazara del Vallo*.

Trapani, con 39,213 ab., in una lingua di terra, ha un porto fortificato e vivo commercio. — Poco lungi dal golfo di Castellamare, sopra un monte, è *Alcamo*, 37,497 ab., ed al sud-ovest di questa trovasi *Calatafimi*. Presso al capo Boeo, sorge *Marsala*, celebre nella prima guerra Punica; ivi sbarcò Garibaldi con i suoi Mille (11 maggio 1860). Questa città e rino-

matissima pe' suoi vini. — *Mazara* è dell'isola la città più vicina all'Africa; conta 13,367 ab.

Provincia di **Girgenti.** — Popolazione 313,106 ab Circondari: *Girgenti, Bivona* e *Sciacca.*

Girgenti, 21,219 ab., a quattro miglia dal mare, sorge sul pendio d'una collina. Essa ha un piccolo porto con grandi avanzi dell'antica *Agrigento.* — *Sciacca*, 22,184 ab., a oriente del capo San Marco, è posta sopra una roccia elevata sulla sponda del mare. A nord-est di Sciacca sui monti è *Bivona.* In questa provincia trovansi le rovine di *Gela*, patria del poeta Apollodoro e del tiranno Gelone. — A nord-est di Girgenti è *Canicatti* con grandi miniere di zolfo.

Provincia di **Caltanissetta.** — Popolazione 263,859 ab. Circondari: *Caltanissetta, Piazza Armerina* e *Terranova di Sicilia.*

Caltanissetta, 30,032 ab., è bella città con fortificazioni; nel suo territorio si trovano ricche miniere di sale e di zolfo. Nel luogo dell'antica Enna, al centro dell'isola, è *Castrogiovanni.* — *Terranova*, 17,328 ab., fondata da Federico II, ha un piccolo porto mercantile, munito di un forte. — *Piazza Armerina* conta 19,286 ab.

Provincia di **Siracusa.** — Popolazione 342,482 ab. Circondari: *Noto, Modica* e *Siracusa.*

Noto, con 18,202 ab., trovasi poco lungi dal mare, in amena posizione con una bella cattedrale. — *Siracusa*, 23,208 ab., è assai piccola città in confronto a quell'antica, che dicesi avesse un milione di abitanti. Mirabili e gloriose sono le lotte che questa città sostenne contro i Cartaginesi. Oggidì Siracusa è ben fortificata dal lato di terraferma, ed ha un porto notevole. — *Modica* ha 41,291 ab.

Provincia di **Catania.** — Popolazione 564,043 ab. Circondari: *Catania, Caltagirone, Nicosia* e *Acireale.*

Catania, 100,108 ab., sul golfo del suo nome, è alle falde dell'Etna, da cui fu spesso rovinata. Essa è fra le più considerevoli città d'Italia per feracità di suolo, per industria e per pubblici istituti, e contende a Palermo la palma della bellezza per le sue vie ampie, per le piazze e gli edifizi grandiosi. Il suo porto da pochi anni fu migliorato. Nacquero a Catania Vincenzo Bellini ed il Pacini, glorie musicali del no-

stro secolo. — *Acireale*, 38,611 ab., è città molto industre con porto mercantile. Ne' suoi dintorni gli antichi poeti collocavano la sede dei Ciclopi, la caverna di Polifemo, e più in là verso Catania, lo sbarco d'Ulisse. Oggidì è città industriosa e molto trafficante. — *Caltagirone*, 32,212 ab., è città industriale e antichissima. — *Nicosia*, 15,272 ab., è situata presso le sorgenti del Salso.

REGIONE SARDA. — Provincia di **Cagliari.** — Popolazione 419,972 ab. Circondari: *Cagliari*, *Iglesias*, *Lanusei* ed *Oristano*.

Cagliari, 37,518 ab., è città forte, molto trafficante e adorna di notevoli edifizi; il suo porto è l'emporio dell'isola. Ivi sono notevoli la piazza San Carlo, la Torre dell'Elefante innalzata dai Pisani nel 1309, l'università, il museo, ecc. — *Iglesias*, 11,213 ab., è città molto trafficante, e fa una ricca pescagione di tonni. — *Oristano*, 7,074 ab., presso le foci del Tirso, ha un porto militare, ma è situata in clima malsano.

Provincia di **Sassari.** — Popolazione 260,478 ab. Circondari: *Sassari*, *Alghero*, *Nuoro*, *Ozieri*, *Tempio Pausania*.

Sassari, 34,821 ab., è situata in bellissima posizione, ha territorio fertile e clima salubre, possiede un'università, una biblioteca e ragguardevoli edifizi pubblici. — *Alghero*, con 9,989 abitanti, sulla riva del mare, ha un piccolo porto mercantile; sulle sue spiaggie si pesca il corallo più stimato del Mediterraneo. — *Ozieri*, 8,602 ab., è situata nell'alta valle del Cochinas. e ad occidente di *Orosei* vi è *Nuoro* con 6,099 ab. — *Tempio* è situata ad alcuni chilometri lungi dalla destra del Cochinas e conta 11,247 ab.

REPUBBLICA DI SAN MARINO.

Questa repubblica, che deve la sua esistenza alla microscopica sua piccolezza, si compone di quattro villaggi, ed è tutta rinchiusa nel Regno italiano tra le provincie di Forlì e di Pesaro, sul monte Titano, che sorge tra la Marecchia e la Conca, a 19 Km. dall'Adriatico.

Superficie e popolazione. — La superficie è di 86 Km. q.; la popolazione di 7,816 abitaint.

Governo. — Il potere legislativo è affidato ad un Consiglio di 60 membri eletti a suffragi da tutti gli abitanti, detto *Generale Consiglio* e ad un *Consiglio* detto dei *dodici*, i cui membri nominati nel seno del Generale Consiglio, durano in carica un anno. Il potere esecutivo è affidato a due *capitani reggenti*, che restano in uffizio sei mesi ciascuno; ad un giureconsulto straniero eletto di tre in tre anni è poi affidata l'amministrazione della giustizia.

Gli abitanti sono dediti all'agricoltura. — La capitale è *San Marino*, sulla cima di un monte, con 700 abitanti.

Le rendite della repubblica ascendono a 112,600 lire, e le sue milizie sommano ad un migliaio d'uomini.

POSSEDIMENTI DELLA SVIZZERA IN ITALIA.

La Svizzera possiede negli estremi confini settentrionali dell'Italia, il *Canton Ticino* ed una piccola frazione dei *Grigioni*.

Il *Canton Ticino*, che occupa il bacino superiore del Ticino e la frazione dei *Grigioni* collocata sul fianco settentrionale della valle superiore dell'Adda, avevano in totale al 1 dicembre 1880 una popolazione di 225,768 abitanti, dei quali 142,385 italiani, sopra una superficie complessiva di 10,000 Km. q. — Il Canton Ticino è costituito in repubblica democratica, e fa parte della Confederazione Svizzera. Esso comprende i distretti di *Bellinzona*, *Locarno*, *Lugano*, *Blenio*, *Val Loentina*, *Mendrisio*, *Riviera* e *Val Massia*.

Le città principali sono *Lugano*, sul lago di questo nome, con 5,300 ab., *Locarno* e *Bellinzona* con 2,000 anime ciascuna.

Il commercio di transito per le strade del San Gottardo e del San Bernardino dà molta vita al paese. I principali prodotti di esportazione sono: formaggi, bestiame e tabacchi.

POSSEDIMENTI DELL'AUSTRIA IN ITALIA.

L'Austria possiede in Italia il *Trentino* ed il *Litorale*, che hanno complessivamente una popolazione di 637,579 abitanti italiani sopra un territorio di 22,080 Km. q.

Trentino. — Il *Trentino* (chiamato da taluni *Tirolo italiano* o *cisalpino*) è posto tra le provincie di Belluno, Vicenza, Verona, il lago di Garda, la provincia di Brescia, la Valtellina, le Alpi Retiche e le Noriche. Ha una superficie di 14,650 Km. q. ed una popolazione assoluta di 610,000 abitanti per la massima

parte italiani. Esso è governato dal luogotenente del Tirolo, che ha sede in Innsbruck, ed è diviso in tre circoli, di *Trento*, di *Roveredo*, di *Bolzano*. Passò sotto il dominio dell'Austria nel 1509; dopo aver appartenuto ai conti di Castelbarco ed alla repubblica di Venezia. Fu occupato dai Francesi nel 1796 in seguito ad una grande vittoria di Napoleone. Fece parte del regno Italiano, e dato di nuovo all'Austria nel 1814. Il Trentino comprende due circoli, quello di Trento e quasi tutto quello di Bressanone.

Città principali sono: *Trento*, (celebre pel Concilio tenutovi dal 1545 al 1563) con una popolazione di 17,000 abit. — *Roveredo*, patria del filosofo A. Rosmini. — *Bressanone* con 4,350 ab. — *Bolzano* in tedesco *Bolzen*, con 9,400 abit.

Il *Litorale*, che è diviso nei due circoli di Gorizia e d'Istria e città di Trieste, ha una superficie di 7,430 Km. q. ed una popolazione di 610,000 ab. dei quali 276,000 italiani.

Città principali sono: *Trieste*, con 144,844 ab. in fondo del golfo dello stesso nome, emporio del commercio austriaco, con buon arsenale marittimo. — *Capo d'Istria*, con 8,200 abit., città fortificata. — *Rovigno*, con 10,000 abit., città con due porti, cantieri, pesca e commercio d'olive. — *Pola*, con 16,000 abit., importantissima sotto i Romani, ivi si trovano monumenti dell'epoca romana. — *Gorizia*, con 17,000, abit. — *Fiume*, sul golfo Quarnero.

Queste provincie italiane soggette all'Austria sono solcate da tre ferrovie, delle quali l'una va dal confine italico a Trieste, l'altra da Udine alla Ponteba e la terza da Verona a Bolzano nel Tirolo.

POSSEDIMENTI DELLA FRANCIA IN ITALIA.

L'*isola di Corsica*, ceduta dalla Repubblica di Genova alla Francia nel 1768; il *principato di Monaco*, ceduto per danaro alla Francia nel 1860 dal principe Florestano II, che si conservò la sola città di Monaco come proprietà feudale, e *Nizza* col suo territorio, la quale da quasi cinque secoli era unita al Piemonte, ceduta alla Francia dal Governo italiano nello stesso anno 1860, formano i dominii francesi in Italia.

Il dipartimento della Corsica ha una superficie di 8,747 Km. q. ed una popolazione di 272,639 abit. — Le sue città principali sono: *Aiaccio*, patria di Napoleone I, con 17,050 abit. — *Bastia*, con 17,572. — *Porto Vecchio* è il miglior porto dell'isola.

Il dipartimento delle Alpi Marittime, che si compone della maggior parte dell'antica provincia di Nizza e del principato

di Monaco, ha una superficie di 3,916 Km. q. ed una popolazione di 226,621 abit. — Ma di questa provincia apparteneva alla Francia anche prima del 1860 il circondario di Grasse, con 1233 Km. q. e circa 80,000 ab. Restano perciò per Nizza e Monaco un'area di 2,683 Km. q. ed una popolazione di circa 146,000 abit. — Il suolo di questo dipartimento è generalmente povero e montuoso, tranne verso il mare, dove sonvi pregevoli prodotti di agrumi. — Pregiati sono gli olii di questa regione, ed anche vi si fanno vini di ottima qualità. — La città più cospicua è *Nizza*, capoluogo del dipartimento, bello e delizioso soggiorno con dolcissimo clima, con porto di commercio, e con una popolazione di 66,279 abit. — Poco lungi da Nizza è pure notevole il piccolo porto militare di *Villafranca*. — *Monaco*, la quale sorge sopra una rupe che inoltrasi in mare, ha 2,000 abit.

POSSEDIMENTI DELL'INGHILTERRA IN ITALIA.

L'Inghilterra possiede in Italia il gruppo di Malta che ha una superficie di 323 Km. q., con una popolazione di 155 mila abitanti.

Il gruppo è diviso in sette distretti. — Gl'Inglesi vi tengono un governatore civile e militare, ed un presidio di 4000 uomini. — I principali prodotti sono il cotone, il miele, la soda, ecc.

La città principale di questo punto strategico militare, custodito con molta gelosia dagli Inglesi, è la *Valletta*, con una popolazione di 60,000 abitanti.

Esercizi.

Divisione amministrativa del Regno d'Italia dopo l'annessione del Veneto e delle provincie Romane.

58. Quali sono le provincie del Regno d'Italia bagnate dal mare Adriatico, dal Jonio e dal Mediterraneo? — Quali sono le provincie che rimangono al centro tanto del continente quanto delle isole dipendenti dal Regno stesso?

59. Annoverate le principali città italiane, in ordine al loro maggior numero di popolazione. — Quali sono le città italiane traversate o semplicemente toccate da qualche corso d'acqua d'importanza?

60. Un giovane ottiene dai genitori la licenza ed i mezzi di fare il giro d'Italia, e promette di mandar loro in iscritto ogni settimana le impressioni del suo viaggio. Quali saranno le sue impressioni dopo aver visitato Milano... Genova... Firenze... Roma... Napoli, ecc.? Si proponga una città per volta.

61. Si finga un'escursione per il mare Adriatico partendo da Corfù e costeggiando l'Albania, la Dalmazia e l'Istria fino alle bocche del Po. Si tocchino le principali indicazioni geografiche di tutti questi paesi. Da Chioggia poi si pigli occasione a narrare la guerra tra i Veneziani ed i Genovesi, la quale ebbe fine colla pace di Torino sul finire del secolo XIV.

62. Descrivete geograficamente la regione *Veneta*, accennando la sua posizione astronomica, quali provincie comprenda, quale regione abbia finitima, quale sia il suo territorio ed il clima, di quali prodotti abbondi, e di quali scarseggi. Inoltre dite alcun che di particolare della città di Venezia, e terminate dando un cenno storico della sua fondazione, delle cause della sua grandezza e della sua decadenza, ed infine del suo avvenire.

63. Descrizione dei corsi del Po e dell'Arno. – Loro sorgenti. – Profondità delle acque. Mari in cui mettono. - Affluenti di destra e di sinistra. – Cenni storici delle città e delle provincie fra cui scorrono.

64. Indicate le provincie di Toscana e descrivete le coste dell'Adriatico da Fiume sino al promontorio del Gargano.

65. Descrivete un viaggio lungo la costa orientale d'Italia dal promontorio del Gargano sino a Messina, dando qualche cenno storico delle città che vi si incontrano.

66. Quali sono le ferrovie che per mezzo di gallerie uniscono già i bacini del Po, dell'Adige e dell'Isonzo coi bacini di oltr'Alpi? — Quali sono quelle che uniscono il versante orientale all'occidentale dell'Apennino?

67. Descrivete un viaggio in ferrovia da Susa ad Otranto, indicando le provincie, i circondari e le città principali vicino cui è d'uopo passare.

68. Descrivete un altro viaggio da Torino a Roma, e da Roma a Brindisi, dando qualche cenno particolare delle città vicino cui si passa. — Un tale da Verona deve recarsi a Lipsia; indicate la via più breve che dovrà seguire.

69. Porti principali d'Italia. — Movimento commerciale e marittimo di ciascuno. — Importanza di ciascun porto rispetto all'importazione ed all'esportazione. — Prodotti che vi entrano per essere distribuiti nelle provincie italiane, e prodotti che ne escono per essere venduti altrove in estero paese.

70. Delle vie di comunicazione. — Fiumi navigabili per tutto il loro corso. — Fiumi non navigabili per tutto il loro corso. — Loro sorgenti e foci. — Importanza di questi fiumi per rapporto alle comunicazioni interne dell'Italia.

71. Gruppo di Malta. — Importanza di questo gruppo per la sua posizione. — Suoi prodotti. — Città principali. — Commercio che vi si fa.

72. Provincia romana. — Agricoltura. — Aspetto generale della campagna Romana. — Città principali. — Importanza

commerciale del porto di Civitavecchia. — Date un cenno delle provincie italiane soggette all'Austria, alla Svizzera ed alla Francia.

73. Delle nazioni che specialmente esercitano il commercio coll'Italia. — Dei principali prodotti che se ne esportano o che vi s'importano. — Città di Francia colle quali l'Italia ha speciali rapporti commerciali.

74. Una nave deve partire da Trieste con gli alunni di un collegio di marina, e toccando il lido italiano, recarsi nel golfo della Spezia, indi a Genova per un viaggio d'istruzione. Alla vista di ogni golfo, di ogni capo, di ogni foce, di ogni città, che si incontra in questo tragitto, il direttore della scuola ne domanda il nome. Quali saranno i golfi, i capi, le foci dei fiumi e le città che via via loro si presenteranno?

75. Nel ritorno poi questa nave si ferma in tutti i principali porti italiani del continente e dell'isola di Sicilia, e sbarcati gli alunni il direttore propone di svolgere nella scuola il seguente tema: Quanti e quali furono i porti italiani da loro visitati e tra questi quali sono quelli che, a loro parere, primeggiano per sicurezza, per vastità e per floridezza commerciale?

INDICE

NOZIONI PRELIMINARI . . . . . *Pag.* 3

LIBRO PRIMO

Geografia astronomica o matematica.

CAPO I. Nozioni di geografia astronomica . . . . » 4
Della terra . . . . . » 9
Della luna . . . . . » 12
» II. Della sfera terrestre . . . . . » 15
» III. Della longitudine e della latitudine . . . » 18
APPENDICE . . . . . » 23
CAPO IV. Cenni generali di geografia fisica . . . » 25
Delle acque in generale . . . . . » 31
» V. Geografia politica . . . . . » 37
APPENDICE. Brevi Cenni sulle cinque parti del mondo » 41

LIBRO SECONDO

Geografia descrittiva dell'Europa.

CAPO I. Descrizione dell'Europa . . . . . » 46
» II. Dell'Italia in generale . . . . . » 54
» III. Divisione politica dell'Italia . . . . . » 68
REGNO D'ITALIA . . . . . » 69
APPENDICE. Città e luoghi principali, cose notevoli e ricordi storici . . . . . » 79

OPERE DELLO STESSO AUTORE

Presso le Librerie G. B. PARAVIA e Comp.

Nuovo Compendio di Geografia teorico-pratica corredato di oltre duecento esercizi d'applicazione ad uso delle scuole ginnasiali, normali e tecniche. Edizione riveduta e corretta per i dati statistici a tutto dicembre 1882. L. **1,60**

Operetta premiata con medaglia all'Esposizione Didattica di Venezia 1872*; ed all'Esposizione universale di Parigi*, 1878, *e adottata come libro di testo nei Ginnasi, nelle Scuole tecniche, commerciali e normali di Roma, Napoli, Torino, Alessandria, Genova, Novara, Bergamo, Brescia, Cremona, Padova, Verona, Mantova, Treviso, Avellino, Venezia, Parma, Piacenza, Bologna, Palermo, Messina, Catania, Trapani, Cagliari, Sassari, ed altre.*

Breve Corso di Geografia corredato di esercizi di applicazione, ad uso delle scuole elementari superiori. Edizione riveduta e corretta per i dati statistici a tutto dicembre 1882, illustrata con figure nel testo. L. **0,60**

Operetta premiata con medaglia al Congresso Pedagogico di Venezia 1872, *ed all'Esposizione universale di Parigi*, 1878.

Il Giovane Maestro, Periodico della Società magistrale (N. 10, anno 1°), nell'annunziare questa pubblicazione scriveva:

« Ecco un libro che per l'ordine ond'è compilato merita di essere « ascritto fra i pochissimi che veramente utili, in fatto di Geografia, « si stamparono di questi ultimi anni. Si divide in quattro parti e cia- « scuna parte in capi, ed ogni capo finisce con un certo numero di « esercizi di sommo vantaggio per l'insegnante e per l'alunno, che « trovano in essi una sintesi e un'applicazione delle cose spiegate ».

E l'illustre comm. Bernardi, nel giornale la *Scuola e la Famiglia* (Genova, anno 7°, n° 49):

« È un lavoro fatto con molto senno e accuratamente. La lingua usata « nell'operetta di mole non soverchia, ma giusta, è buona e chiara: cosa « utilissima in un libro che deve correre per le mani della gioventù ».

Nuovo Compendio di Storia d'Italia corredato di esercizi d'applicazione ad uso delle scuole tecniche, normali e magistrali. — Parte 1ª *Storia Romana* . . . . . L. **0,90**

— Parte 2ª *Medio Evo* . . . . . » **0,90**

— Parte 3ª *Tempi Moderni* dal 1492 al 1870 » **0,90**

Trascriviamo qui il giudizio che diede una Commissione di professori delle Scuole Tecniche e Normali di Piacenza, alla quale venne dato incarico da quel Consiglio Provinciale Scolastico di prendere in accurato esame le operette sovraccennate:

« Il lavoro del Prof. Comba a noi pare che non debba mettersi in « fascio colla più parte di quei manuali che abborracciati senza cogni- « zione della materia, senz'ordine, con una lingua da barbari, e con « non altro scopo che di guadagneria o di vanità si diffondono a perpe- « tuare l'ignoranza, o ciò che è peggio dell'ignoranza, il cattivo sapere.

« L'esposizione è chiara e ordinata, ed anzi con ottimo divisa- « mento l'autore provvide ad un certo ordine diremo così naturale « col dividere e suddividere la materia in capi e capiversi indicati « dal nome dei fatti e dei personaggi principali, e stampati con grosso « carattere; sicchè possa lo studioso agevolmente orientarsi e rinvenire « in un subito quel punto che più gli faccia mestieri..... La lingua e « lo stile insieme sono lindi e disinvolti, se non eleganti, nè dànno « luogo ad errori, a perplessità, ad equivoci. I fatti sono brevemente, « ma pure a sufficienza toccati, rimettendo all'opera dell'insegnante lo « spiegarli davvantaggio, secondo il bisogno della Scuola; nè man- « cano quando a quando le opportune considerazioni che se ne deb- « bono trarre. — L'autore inoltre alla fine di ogni epoca schierò una « serie abbondante di temi con traccie sopra i punti che meritano di « essere a preferenza studiati, affinchè colla scorta delle lezioni del « maestro i discenti si esercitino nello stendere essi medesimi la « Storia, congiungendo l'attività propria a quella di chi insegna ed « accoppiando allo studio di essa l'esercizio del comporre, il che non « è a dire quanto debba tornare vantaggioso all'apprendimento dell'una « e dell'altro, ecc. ».

Il detto Consiglio udita tale relazione, in sua seduta del 26 settembre 1873 deliberava che le tre parti del Compendio di Storia del Prof. Comba venissero inscritte nel Calendario Scolastico per l'anno 1873–74 fra i libri *raccomandati indistintamente a tutti gli insegnanti della provincia.*

E l'egregio Prof. I. Cantù, a proposito di questo Compendio di Storia scriveva nell'*Educatore:*

« Il Prof. Comba de' suoi libri fa opere meditate e scritte con vi- « vacità e garbo; diverse dalle consuete abborracciature che senza « lingua, forma e idea invadono le scuole ».

Donne Illustri italiane ***proposte ad esempio alle giovinette.***
— Opera dedicata a S. A. R. Margherita di Savoia, —
Un vol di 200 pagine . . . . . L. 1,50

Di questo lavoro, encomiato dai più autorevoli giornali politici e scolastici, e premiato con medaglia al Congresso Pedagogico di Venezia, trascriviamo il seguente giudizio dato dall'*Opinione* (N. 222 – Anno 1872).

« Una bella ed istruttiva opera è questa che annunziamo del profes- « sore Comba, direttore del giornale *L'Istitutore.* Sono 170 biografie « di celebri Donne italiane, fra le quali alcune viventi, scritte con leg- « giadria di stile e con lodevole intendimento. Non abbondano in « giornata i libri dilettevoli ad un tempo ed educativi, da porsi con « sicurezza nelle mani della gioventù. Laonde ben fece il professore « Comba a comporre queste biografie, le quali, pel modo con cui sono « scritte, possono chiamarsi altrettante piccole miniature o graziosi « quadretti, che appresentano alla mente di chi legge nuovi e sempre

« svariati e vaghissimi oggetti. La sana morale è scrupolosamente os-
« servata in quest'opera, dedicata con gentile pensiero alla principessa
« Margherita ».

E il periodico *La madre di Famiglia e la Maestra Elementare* annunziava quest'operetta colle seguenti parole:

« Ecco un ottimo libro che noi vorremmo vedere sul tavolino di
« tutte le donne italiane. L'egregio Autore con uno stile elegante,
« facile e chiaro, e con prudente sobrietà di fatti ha esposto in brevi
« biografie le glorie delle Donne Italiane che meritarono bene della
« Religione e della Patria. Nè queste biografie son mute, chè le anima
« l'affetto e rivelano un nobilissimo cuore. Ciascuna di queste vite si
« chiude con una breve sentenza acconcia a far rilevare quali sono
« le virtù dell'Eroina che debbono maggiormente aversi in pregio, e
« per quali vie si potè giungere a tanta altezza » (N. 5, anno 1872)

Nuovo Saggio di Composizioni Italiane ad uso delle scuole elementari superiori e delle magistrali e tecniche L. **1,40**

È una raccolta di composizioni, la maggior parte originali, precedute dalla traccia e da alcune norme per lo svolgimento, e seguite ciascuna dal loro saggio.

Prime nozioni di aritmetica e di sistema metrico decimale ordinate secondo il programma legislativo ad uso delle scuole elementari inferiori. Operetta scelta a libro di testo nelle provincie di Alessandria, Venezia, Cuneo, Verona, Parma, Aquila, Cagliari... ed altre dai rispettivi Consigli provinciali scolastici . . . . . L. **0,25**

Nozioni di aritmetica e di sistema metrico decimale ordinate secondo il programma legislativo ad uso delle scuole elementari superiori e delle classi complementari. Operetta scelta a libro di testo nelle provincie di Alessandria, Venezia, Cuneo, Verona, Parma, Aquila, Cagliari... ed altre dai rispettivi Consigli provinciali scolastici . . . . . L. **0,60**

Elementi di aritmetica e di sistema metrico decimale ecc., ad uso delle scuole elementari superiori. Operetta premiata con medaglia all' Esposizione didattica di Venezia, anno 1872, e adottata come libro di testo dai Consigli Provinciali scolastici di Alessandria, Parma Piacenza, Venezia, Verona, Padova, Treviso, Cagliari, Cuneo, Napoli, Messina, ecc. . . . . L. **0,80**

54

NUOVO COMPENDIO

DI

GEOGRAFIA

TEORICO-PRATICA

corredato di oltre duecento esercizi d'applicazione

AD USO

DELLE SCUOLE GINNASIALI, NORMALI E TECNICHE

DI

EUGENIO COMBA

Operetta premiata con medaglia all'Esposizione Didattica di Venezia, 1872, ed all'Esposizione Universale di Parigi, 1878, e adottata come libro di testo nei Ginnasii, nelle Scuole Tecniche, Commerciali, Normali e Complementari femminili di Roma, Torino, Novara, Brescia, Cremona, Padova, Treviso, Avellino, Venezia, Parma, Piacenza, Bologna, Palermo, Messina, Cagliari, Sassari ed altre.

VENTIQUATTRESIMA EDIZIONE

interamente riveduta e corretta

per i dati statistici a tutto dicembre 1888

DITTA G. B. PARAVIA E COMP.

DI I. VIGLIARDI

Tipografi-Libral-Editori

TORINO-ROMA-MILANO-FIRENZE

AVVERTENZA

Le opere consultate e dalle quali furono in parte tolte le nozioni contenute in questo Compendio di Geografia sono quelle di **Malte**-brun, Humboldt, Lavallée, Cortambert, Letronne, Ritter, **Raffy**, Gualtier, Kaenitz, **Maury**, Balbi, **Mezzacapo**, Cagnoli, **Maestri**, Amati, Pozzi, Ricotti, Boccardo, Da-Passano, *ed altri*.

La presente edizione fu riveduta e corretta in ogni sua parte secondo gli ultimi e più sicuri dati astronomici, fisici, politici e statistici, rispettando nel resto la forma data al libro dal suo Autore.

PROPRIETÀ LETTERARIA

Torino 1887 — Stamperia Reale di G. B. Paravia e Comp.

NOZIONI PRELIMINARI

Geografia. — La Geografia ha per oggetto la descrizione della Terra.

Lo studio della Geografia si divide in tre parti: *Geografia astronomica* o *matematica*, *Geografia fisica* e *Geografia politica*.

La *Geografia astronomica* o *matematica* tratta della figura, della grandezza, della posizione della terra, delle sue relazioni cogli altri corpi celesti e delle regole per determinare la rispettiva posizione dei luoghi sulla sua superficie.

La *Geografia fisica* si occupa della terra nel suo aspetto naturale senza curarsi delle modificazioni che vi sono state fatte dall'azione dell'uomo. Essa tratta della distribuzione della terra e dell'acqua sulla superficie terrestre, delle montagne, delle pianure, dei fenomeni dell'atmosfera e del mare, come i venti, le maree e le correnti, del clima, delle piante (*flora*) e degli animali (*fauna*) nel modo in cui sono distribuiti dalla natura sulla faccia del globo; e di simili altri argomenti (1).

La *Geografia politica* è quello studio che considerando la terra come dimora degli uomini, c'insegna quanto riguarda la specie e la società umana, la divisione della medesima in stati e nazioni, le religioni, gli usi, i costumi, la potenza, la ricchezza, l'industria ed il commercio dei vari popoli.

NB. — *Il carattere* grosso *comprende la materia che deve essere studiata dall'alunno; il carattere* minuto *contiene quanto dev'essere soltanto spiegato dall'insegnante.*

---

(1) Maury, *Geografia*.

LIBRO PRIMO

Geografia astronomica o matematica.

CAPO I.

Nozioni di Geografia astronomica.

Astri. — Il cielo osservato in una notte serena offre l'aspetto di un'immensa vôlta azzurrina tutta disseminata di corpi luminosi, chiamati *astri* o *stelle*.

La vôlta però non esiste, la tinta azzurrina proviene dall'aria così colorita.

Sfera celeste. — Si dà il nome di *sfera celeste* alla superficie concava che il cielo ci presenta, nella quale tutti gli astri sembrano situati.

Moto diurno della sfera celeste. — Secondo quello che apparisce ai nostri occhi, il cielo, a guisa di una sfera di cristallo tempestata di lumi, si volge continuamente intorno a noi, compiendo un giro in ventiquattr'ore. Così vediamo anche il sole levarsi da un lato, che si chiama perciò *levante* od *oriente*, percorrere la vôlta celeste, e tramontare dal lato opposto, detto *ponente* od *occidente*, per ricomparire all'indomani di nuovo a levante.

Poli celesti. — Questo movimento sembra avvenire, per noi, intorno ad un punto fisso del cielo, presso cui è una stella splendidissima. Tale punto fu chiamato *polo* (*perno*), e la stella fu detta *polare*.

Si comprende facilmente che, offrendosi la vôlta celeste al nostro sguardo come una sfera concava, debba esistere nella

parte del cielo a noi invisibile (la quale copre la metà del nostro globo opposto a quella ove ci troviamo), un altro punto anch'esso immobile, cioè un altro perno corrispondente al primo polo. E questo è il *polo celeste australe* od *antartico*, mentre quello a noi visibile è detto *polo celeste boreale* od *artico*.

Asse del mondo. — La linea ideale che unisce i due poli celesti e passa pel centro della terra, dicesi *asse del mondo*.

Sfera retta, obliqua e parallela. — La sfera celeste veduta dalla posizione equatoriale terrestre, prende il nome di *sfera retta*. — Si chiama poi *sfera obliqua* se si riguarda da un punto qualunque dello spazio interposto fra l'equatore e i poli; e veduta dai poli propriamente, dicesi *sfera parallela*, dal suo orizzonte parallelo all'equatore.

Osservazione. — Il movimento generale del cielo, di cui abbiamo parlato, è una semplice apparenza; mentre ci sembra veder girare il cielo da oriente ad occidente, siamo noi stessi invece portati in giro dalla terra da occidente ad oriente, come vedremo fra breve. — Quest'apparente rivolgimento di tutti gli astri intorno a noi, ci dà modo di fissare nel cielo varii punti, e di determinare così le diverse direzioni, secondo cui si muovono i corpi o si succedono i luoghi sulla terra.

Punti cardinali. — La parte del cielo donde al mattino ci sembra che il sole sorga, dicesi *oriente, levante* od *est;* la parte diametralmente opposta, dove alla sera tramonta, si dice *occidente, ponente* od *ovest*. La parte dell'orizzonte, verso la quale si vede il sole all'ora di mezzodì dicesi *mezzogiorno, ostro* o *sud;* la parte opposta, chiamasi *settentrione, tramontana* o *nord*.

Se uno volge le spalle al sole nell'ora del mezzodì, ha il *sud* di dietro, il *nord* di rimpetto, l'*est* a destra e l'*ovest* a sinistra.

Rosa dei venti. — Fra i quattro punti *cardinali* se ne segnano altri quattro *secondarii*, distinti coi nomi di *Greco* o *Nord-Est*, *Scirocco* o *Sud-Est*, *Libeccio* o *Sud-Ovest*, *Maestro* o *Nord-Ovest*. Colla suddivisione di questi punti in altri 8, quindi in altri 16, si hanno 32 punti *intermedii*, la cui riunione forma *la rosa dei venti*.

Mezzo d'orientarsi. — Il corso apparente del sole è il primo mezzo per determinare i punti cardinali. Ma ove fosse di notte, ed al viaggiatore occorresse d'orientarsi, cioè di saper esattamente determinare i punti cardinali, di qual mezzo si varrebbe egli? Gli tornerebbe acconcia la *stella polare* come quella che segna invariabilmente il *settentrione*, giacchè è noto che avuto un punto cardinale, si trovano subito gli altri. E quando

le nubi impedissero la vista di quella stella, egli si potrebbe servire della *bussola*, che è una scatola con un ago calamitato, una punta del quale, nei nostri paesi, volgesi sempre quasi esattamente a *tramontana*.

Classificazione degli astri. — Gli astri si distinguono in *stelle fisse*, o semplicemente *stelle*, ed in *pianeti*. Le stelle fisse sono così denominate, perchè appaiono conservare sempre la stessa distanza fra loro (1); i pianeti (*corpi erranti*) invece sono così detti, perchè appaiono mutar continuamente di luogo, sia rispetto alla terra, sia rispetto alle stelle fisse.

Stelle. — Le stelle, come il sole, brillano di luce loro propria, ed il loro splendore è tremulo e molto vivo.

Le stelle sono ad una distanza grandissima dalla terra; la luce, che percorre oltre diciotto milioni e mezzo di Km. per minuto, impiega non meno di tre anni per giungere dalla stella *Sirio* a noi; ora, essendo *Sirio* una delle stelle più vicine, che diremo delle altre? La mente, innanzi a tali valori, si confonde, perde ogni idea di limite, e si smarrisce. — È appunto a cagione della loro immensa distanza, che osservate anche col telescopio ci sembrano sempre punti luminosi. — Il numero delle stelle non è ancora bene accertato; ad occhio nudo non se ne veggono che circa 5000; ma osservate col telescopio il loro numero cresce prodigiosamente.

Le stelle, in ragione del loro splendore tremulo e molto vivo, vennero dagli astronomi classificate in stelle di 1ª, 2ª, 3ª, 4ª... fino alla 6ª grandezza.

Nebulose. — A queste classi s'aggiunge quella che dagli astronomi vien detta delle *Nebulose*, le quali dànno una luce biancastra. Alcune di queste nebulose sono ammassi di piccole stelle, molto vicine le une alle altre. La fascia irregolare biancastra che sembra cingere il cielo, e che chiamasi *via lattea* o *strada di S. Giacomo*, è una riunione di nebulose.

Sole. — Fra gli innumerevoli astri fissi il più vicino alla terra è il sole. Esso dista da questa di circa 148 milioni di Km., e la luce, per giungere dal sole a noi, impiega 8 minuti e 30 secondi.

---

(1) L'appellativo di *fisse* dato alle stelle non deve prendersi in significato *assoluto* e *matematico*, poichè risulta che esse sono dotate di un proprio movimento, che ci appare insensibile a cagione della loro grande distanza da noi.

Il suo volume è di 1,279,267 volte più grande di quello della terra. Per mezzo del telescopio gli astronomi scoprono nel fulgidissimo disco solare alcune macchie; queste, cambiano successivamente di posto sulla faccia del sole, in una direzione costante e quindi scompaiono; ciò induce a credere che il sole abbia un movimento di rotazione sopra se stesso, il quale si compie in 25 giorni, 7 ore, 9 minuti, 35 secondi. Inoltre, accurate osservazioni hanno fatto conoscere che esso è anche dotato di un movimento di *traslazione*.

Costellazioni. — La maggiore o minore intensità della luce non era sufficiente per rendere famigliari all'uomo le stelle; ad agevolarne le ricerche si ricorse ad un altro mezzo, che fu di classificarle in altrettanti gruppi stellari detti *asterismi* o *costellazioni*, e distinti con nomi capricciosi d'uomini, d'animali e di strumenti.

Numero delle costellazioni. — Le costellazioni che vediamo più a tramontana si chiamano *boreali o settentrionali:* quelle che veggonsi ad austro diconsi *australi* o *meridionali*. Si contano più di 100 costellazioni, oltre quarantacinque sono le boreali, quasi altrettante le meridionali; ed in mezzo alle une ed alle altre ve ne sono dodici, le quali compongono una fascia tutto intorno al cielo, larga 18 gradi e chiamata *zodiaco*, che è quanto dire *via degli animali* (1). Questa fascia fu così detta, perchè al maggior numero delle costellazioni che la compongono furono dati nomi di animali simboleggianti diverse idee religiose dei primi popoli, e diversi effetti del corso solare.

Queste dodici costellazioni estendendosi quasi egualmente dividono lo *zodiaco* in 12 parti eguali di 30 gradi ciascuna e sono quindi percorse dal sole in spazi di tempo quasi eguali. La linea seguita dal sole in questo suo viaggio corre in mezzo allo zodiaco e chiamasi *eclittica*.

Ecco intanto i nomi delle 12 costellazioni zodiacali: *Ariete, Toro, Gemelli, Cancro, Leone, Vergine, Bilancia, Scorpione, Sagittario, Capricorno, Acquario, Pesci*. All'equinozio di primavera il sole entra nel segno dell'*Ariete*, quindi passa nel *Toro* e nei

(1) Studiando il corso del sole, gli astronomi antichi conobbero di buona ora che esso, spostandosi giorno per giorno rispetto alle costellazioni, giungeva ai 21 circa d'ogni mese davanti ad una diversa costellazione, per rifare dopo un anno la medesima via: e siccome, giusta l'ipotesi allora accettata, credevasi che il sole compiesse questo secondo movimento intorno alla terra immobile, così parve che queste costellazioni indicassero il cammino annuo del sole. Perciò esse furono appellate da alcuni *stazioni del sole* (nome ancora conservato dai Cinesi), e dai Greci *costellazioni zodiacali*.

Gemelli; nell'estate percorre il *Cancro*, il *Leone* e la *Vergine;* nell'autunno la *Bilancia*, lo *Scorpione* e il *Sagittario;* nell' inverno il *Capricorno*, l'*Acquario* e i *Pesci*.

Ma le costellazioni più comunemente note, poste fuori dello zodiaco, sono l'*Orsa Maggiore*, l'*Orsa Minore*, e la bellissima costellazione di *Orione*. L'*Orsa Maggiore* o *Carro di Boote* è una costellazione che brilla nelle regioni di tramontana, e componesi di sette stelle, disposte così, che rendono in qualche modo l'immagine di un *carro col timone*. Le sette stelle che la compongono si dissero anticamente *septem triones*, donde il vocabolo *settentrione*. Tirando mentalmente una linea che passi per le due stelle più lontane dal timone e si diriga verso l'alto, l'occhio verrà condotto ad una stella più splendente delle vicine, è quella la *stella polare* o *stella di tramontana* o *di mare*. A quella stella seguono altre due, che segnano un timone, e poi altre quattro che disegnano insieme gli angoli di un altro piccolo carro simile all'altro più grande, ma posto a rovescio. Questo gruppo si chiama l'*Orsa Minore*.

Pianeti. — I pianeti sono corpi *opachi* (non risplendenti) che girano intorno al sole, ma visibili a noi, perchè ricevono la luce da quest'astro e ce la riflettono. Il loro splendore è placido ed eguale.

Si distinguono: 1° in *pianeti* propriamente detti o *primarii;* 2° *pianeti secondarii* o *satelliti;* 3° *comete*.

Pianeti primarii diconsi quelli che girano intorno al sole da ponente a levante, compiendo in tempi diversi due moti: uno di *rotazione* sul proprio asse, l'altro di *rivoluzione* o *traslazione* intorno al sole.

Le ruote d'una vettura in corso possono somministrar esempio di questi due distinti movimenti proprii dei pianeti primarii.

Numero dei pianeti. — Molti sono i pianeti primarii; i principali potevano ridursi finora ad otto, i quali, secondo l'ordine con cui si succedono, dal più vicino al sole al più lontano, erano: *Mercurio*, *Venere*, *la Terra*, *Marte*, *Giove*, *Saturno*, *Urano* e *Nettuno*. Ma poco fa, tra Mercurio e il Sole si scoperse un altro pianeta primario, a cui si diede il nome di *Vulcano*.

Tra Marte e Giove stanno gli *Asteroidi* o *Pianeti telescopici*, il numero dei quali supera il centosettanta.

Satelliti diconsi quei pianeti secondarii i quali girano attorno a qualche pianeta primario, nel medesimo tempo che questo gira attorno al sole.

Il numero dei *satelliti*, riconosciuti con certezza, è attualmente di 20, di questi uno appartiene alla Terra, ed è la *Luna*, due a Marte; Giove ne ha quattro, Urano quattro, Saturno otto e Nettuno uno.

Orbita dei pianeti. — Il giro dei pianeti, ossia la curva che ciascuno di essi descrive nella sua traslazione intorno al sole, chiamasi *orbita*. Dicesi inoltre *afelio* il punto in cui il pianeta trovasi più discosto dal sole, *perielio* il punto in cui è nella sua maggior vicinanza allo stesso.

Comete. — Le comete (parola che vuol dire *astri chiomati*) sono astri formati di materia tenue e sottilissima. Esse non sono visibili dalla terra che per una breve porzione del loro corso.

Parti delle comete. — Si distinguono in esse la *testa*, massa di luce larga e splendida; il *nucleo*, che è la parte centrale più fulgida e meglio definita della testa; la *coda* o *chioma*, striscia luminosa più o meno larga e diffusa, che parte dalla testa in direzione, d'ordinario, opposta al sole, e che talvolta suddividesi in più bande; questa coda ha sovente una prodigiosa lunghezza. Le comete differiscono dai pianeti anche in ciò, che le orbite da loro descritte intorno al sole formano delle elissi estremamente allungate e talvolta delle parabole.

Il numero delle comete che devono esistere nel nostro sistema solare è così grande, che il celebre astronomo Keplero diceva enfaticamente che *vi ha più comete in cielo che pesci in mare*. Pel passato le apparizioni delle comete si temevano anche dalle persone istruite, come foriere di disgrazie, ma ormai i progressi della scienza fecero dileguare questi pregiudizi.

Vi sono delle comete la cui periodica apparizione può essere dagli astronomi precisamente determinata con grande approssimazione; tali sono la cometa d'*Halley*, apparsa nel 1835, la cui rivoluzione dura da 75 a 76 anni, e la cometa d'*Ilenche*, il cui periodo non è che di 12017 giorni.

Timori delle comete. — Alcuni hanno manifestato il timore che una cometa possa urtare la terra. Quantunque ciò sia possibile, tuttavia è tanto probabile quanto l'estrarre una palla nera, l'unica rinchiusa, da un'urna ove ve ne fossero 281 milioni di bianche; ossia tale probabilità sta come 1 a 281 milioni. Inoltre, quand'anche lo scontro avvenisse, sarebbe probabilmente innocuo per la terra, essendo le comete, come si è detto, composte di una sostanza leggerissima simile a vapori e certamente non produrrebbe nessun urto.

Secondo i calcoli del celebre Babinet, una cometa che avesse il volume del nostro globo non peserebbe che 30000 chilogr., ossia non sorpasserebbe il peso di 30 metri cubi d'acqua. Onde

egli ebbe a conchiudere: *la terra incontrando una cometa non sarebbe punto turbata nella sua stabilità più di quanto sia scosso un convoglio sopra una via ferrata per l'incontro di una mosca.*

E il P. Secchi, onore della scienza italiana, non è molto, scriveva: *il vastissimo volume delle comete può essere attraversato dalla terra come uno sciame di moscherini da una palla di cannone.*

Sistema planetario. — È l'insieme di quei corpi celesti, che si muovono nello spazio avendo il sole per centro dei loro movimenti.

I corpi celesti che compongono questo insieme sono adunque il sole, i pianeti, i satelliti e le comete. È possibile che molte altre stelle, al pari del sole, siano altrettanti centri di un sistema planetario: noi però non conosciamo altri pianeti se non quelli che si rivolgono intorno alla nostra stella fissa, distinta col nome di *Sole*.

Sistema di Tolomeo. — Gli antichi, ultimo fra i quali il celebre astronomo Claudio Tolomeo da Pelusio, presso Alessandria d'Egitto, idearono il sistema solare secondo le apparenze Persuasi essi della immobilità della terra, esposero che intorno ad essa il firmamento rotasse una volta al giorno, ed ascrissero al sole, alla luna ed ai cinque pianeti che essi conoscevano, dei movimenti, di cui la terra doveva essere il centro principale. Tale era il sistema di Tolomeo.

Sistema di Copernico. — Alcuni antichi filosofi però avevano trovato che ammettendo il sole come centro dei movimenti della terra e dei pianeti, meglio si spiegavano tutte le apparenze osservate. Questo sistema fu rimesso in onore dal canonico Nicolò Copernico di Thorn in Prussia, e poscia per le scoperte di Galileo, di Newton, e di altri, fu reso così evidente, che ormai più nessuno ne dubita. Questo sistema, detto *Copernicano*, è oggigiorno seguito da tutti. Perciò quando noi parliamo del levare e del tramontare degli astri ci esprimiamo secondo il sistema degli antichi.

Esercizi.

1. Dite come dagli astronomi vengono classificati gli astri. — Cenni sulle stelle fisse. — Idea dell'enorme loro distanza. — Ragione della loro apparente piccolezza. – Particolari caratteri dei pianeti.
2. Spiegare che s'intenda per costellazione in generale e fare una breve descrizione di quelle dell'Orsa maggiore e della Orsa minore, accennando le qualità caratteristiche della Stella polare.
3. Se il tempo lo permette, gli allievi sotto la guida dell'insegnante apprendano a saper distinguere nel cielo l'Orsa maggiore, l'Orsa minore e la Stella polare.

4. Che cosa sono le comete, in che differiscono dai pianeti? Tali astri sono forse, come credevasi un tempo, annunzio di calamità? Qual timore hanno taluni delle comete, e quale probabilità vi ha che avvenga quanto essi temono?
5. Brevi cenni intorno al sole — Sistema di Tolomeo e di Copernico. Differenze fra questi due sistemi.
6. Disegnare una figura che rappresenti il nostro sistema solare planetario. — Vi si indicheranno il sole, le orbite dei pianeti principali, dei satelliti e di una cometa.
7. Cenni sui punti cardinali, sulla rosa dei venti, e sulla bussola nautica. — A quali persone sono indispensabili le nozioni intorno a queste cose? Per qual motivo Flavio Gioia, lo scopritore o perfezionatore della bussola nautica, merita un voto di benemerenza universale?
8. Disegnare una figura rappresentante i punti cardinali ed i collaterali, ossia una rosa dei venti.

CAPO II.

Della Terra.

Forma della terra. — La terra che noi abitiamo è uno dei pianeti del sistema solare. Essa ha la forma di uno sferoide, alquanto compresso ai *poli*, e rigonfio all'equatore (1).

Il diametro polare è di metri 12,712,160, l'equatoriale di 12,754,796; perciò fra l'uno e l'altro havvi una differenza di 42,636 metri; donde risulta che l'ellitticità della terra è di $^1/_{298}$. La superficie del globo è di 509,950,000 Km. q., il volume di 1,082,841,000,000 Km. cubi.

Prove. — Molte prove concorrono a dimostrare la sfericità della terra. — Allorchè si naviga in alto mare verso il lido, si cominciano a scroprire da lungi le cime delle torri, dei campanili, dei monti, ecc. mentre ancora non se ne vedono le parti più basse, e queste poi si scorgono man mano che la nave si accosta al lido. E così al contrario chi dal lido osserva una nave in alto mare, comincia dal vedere prima la cima degli alberi, e, appressandosi più e più la nave, ne vede il bordo. — Ora perchè ciò? Perchè la convessità della superficie della terra, e quindi delle acque del mare che la coprono, impedisce che

(1) L'ALLÉE.

possano vedersi le parti più basse degli indicati oggetti, quand'essi sono a grandissima distanza. Identica osservazione a quella che facciamo sulla superficie del mare, potrebbe ripetersi per quella dei continenti, quando ci collocassimo in mezzo ad una pianura vasta e sgombra da ostacoli, o sulla vetta di un monte isolato; dunque è d'uopo conchiudere che la terra è sferica, e l'apparenza, la quale ci indurrebbe a crederla piana, è una pura illusione.

Isolamento della terra nello spazio. — I viaggi circumterrestri fatti da tanti arditi navigatori in diversi tempi e in quasi tutte le direzioni, dimostrano non solo la forma rotondeggiante della terra, ma anche il suo isolamento nello spazio.

Fra questi viaggi citeremo solo quello intrapreso da Magellano, celebre Portoghese assassinato a circa due terzi del viaggio, nelle isole Filippine. Le sue navi, partite da Siviglia il 20 settembre 1519, attraversarono l'Oceano, circuirono l'America, e penetrando per il mare del Sud si diressero verso occidente e rividero dopo 3 anni e 30 giorni l'Europa giungendovi dalla parte opposta a quella a cui s'erano dirette.

Osservazione. — Le montagne che s'innalzano sulla superficie della terra non ne alterano sensibilmente la forma sferica, giacchè le più alte fra le medesime sono un nulla relativamente al diametro della terra.

Antipodi. — Essendo sferica e sospesa nello spazio la terra, ne segue che se da qualunque luogo di essa imaginiamo di tirare una linea, la quale passando pel centro arrivi alla parte opposta, noi riusciremo agli *antipodi*, cioè a regioni dove gli uomini avranno i piedi opposti perfettamente a quelli degli abitatori del primo luogo.

Asse della terra. — Dicesi *asse* una linea ideale che passando pel centro della terra mette capo a due punti opposti della sua superficie.

Poli della terra. — Diconsi così le estremità dell'asse. Di questi, quello che si volge al nord dicesi *polo nord, settentrionale* od *artico*, e polo *sud, meridionale* od *antartico* quello opposto.

Movimenti della terra. — La terra, come gli altri pianeti, ha due movimenti, e tutti e due da ponente a levante; uno diurno attorno al suo asse; l'altro annuo intorno al sole. Per compiere il primo impiega 23 ore 56′ e 5″; per compiere il secondo 365 giorni, 5 ore, 48′ e 47″.

Il primo movimento, detto anche di *rotazione*, è causa dell'avvicendarsi del giorno e della notte; il secondo, detto anche di *rivoluzione* o *traslazione*, combinato coll'*inclinazione dell'asse* della terra sul piano dell'eclittica, produce l'alternarsi delle stagioni e l'ineguaglianza dei giorni e delle notti.

Si chiama *eclittica* la curva ovale percorsa dalla terra in un anno intorno al sole.

Prove del moto di rotazione della terra. — Il moto di rotazione si può provare in più modi:

1° Lo schiacciamento della terra ai poli può essere una prova della sua rotazione. Difatti, facendo girare su se stesso rapidamente un cerchio d'acciaio, si vedrà schiacciarsi alle due estremità.

2° L'analogia ci porta a conchiudere che la terra abbia un moto di rotazione. Infatti, il ritorno periodico di certe macchie negli altri pianeti ci prova che essi si muovono su se stessi. Se tutti i pianeti si muovono, la terra, essendo anch'essa un pianeta, dovrebbe muoversi essa pure.

3° Il moto diurno di tutti i corpi celesti può dare una prova che la terra si muove sopra se stessa, e che quel moto non è che apparente; perchè, se la cosa fosse diversamente, bisognerebbe allora ammettere che il sole, il quale è molto più voluminoso della terra, percorra più di 900 milioni di Km. in 24 ore, e ciò sarebbe un nulla in paragone della velocità che bisognerebbe supporre nelle stelle, di cui le più vicine sono centomila volte più lontane che il sole. La cosa si spiega ben più naturalmente ammettendo il moto della terra.

Velocità del moto di rotazione della terra. — La velocità del moto diurno varia secondo i diversi punti della superficie, da un massimo di 1670 Km. l'ora all'equatore fino a 0 ai poli; ora siccome l'equatore è di 40,070 Km. e compie una rivoluzione in 24 ore, egli è evidente che ogni punto situato fuori dell'equatore, e perciò moventesi in un circolo tanto più piccolo, quanto più esso sia vicino al polo, va sempre diminuendo coll'avvicinarsi del medesimo al polo, ove la velocità diventa nulla.

Osservazione. — Si è al 31 dicembre che la terra è nel suo *perielio*, ed al 31 luglio che è nell'*afelio*.

Sembrerà strano a prima giunta che la terra sia più vicina al sole nell'inverno, quando noi sentiamo il maggior freddo, e ne sia invece più lungi in estate, allorchè il caldo è maggiore. Ma cesserà la meraviglia quando si rifletta che il grado di calore che un corpo riceve da un centro calorifico qualunque, non tanto dipende dalla prossimità del corpo a questo centro,

quanto dalla direzione più o meno verticale ed obliqua, colla quale i raggi calorifici colpiscono il corpo che vi è soggetto. Or bene: i raggi che la terra riceve dal sole a mezzodì in inverno, colgono l'emisfero nostro in direzione molto più obliqua di quelli che esso riceve nell'estate.

Attrazione. — La rotazione della terra ci riesce insensibile perchè succede senza scosse, e perchè tutti gli oggetti, che sono sopra la sua superficie, girano insieme con essa, ritenuti da una forza che si chiama *attrazione* o *gravità* e che può anzi paragonarsi a quella della calamita che attira il ferro. — L'effetto di questa forza dicesi *peso*.

Noi poi non ci avvediamo di questi movimenti della terra, per la stessa ragione che allorquando siamo su di una nave spinta da un vento equabile, non ci avvediamo del suo moto progressivo, e ci illudiamo al punto da parerci che la riva si allontani da noi.

Stagioni. — La terra, nel percorrere l'*eclittica*, ora si accosta al sole, ora se ne discosta: ora presenta ai suoi raggi di preferenza un emisfero, ora l'altro; da ciò provengono le stagioni. — Le stagioni sono quattro: *inverno, primavera, estate, autunno.*

Solstizi ed equinozi. — Queste stagioni sono distinte le une dalle altre dai *solstizi* e dagli *equinozi*.

Il *solstizio d'inverno* (21 dicembre) segna il principio astronomico della stagione invernale. — L'*equinozio di primavera* (21 marzo) dà principio alla bella stagione. — Il *solstizio d'estate* (21 giugno) segna il principio astronomico dell'estate. — L'*equinozio d'autunno* (23 settembre) dà principio alla stagione di questo nome.

Osservazione. — Al principio dell'inverno, la terra si trova, come si è detto, nel luogo più vicino al sole. Ma allora l'emisfero settentrionale che noi abitiamo, è il meno illuminato: nei nostri paesi le notti sono più lunghe dei giorni; il polo artico ha notte continua. Tutto al contrario succede nell'emisfero *australe*.

Al principio della primavera e dell'autunno la terra è situata in modo che il sole illumina egualmente i due emisferi. I giorni sono eguali alle notti.

Al principio dell'estate la terra si trova nel suo *afelio;* allora l'emisfero settentrionale che noi abitiamo è il più illuminato, le notti vi sono più corte dei giorni; il *polo artico* ha giorno continuo, ed al *polo antartico* vi è continua notte.

Le stagioni succedono all'opposto nell'emisfero australe; ivi è inverno quando noi abbiamo estate, e viceversa; l'effetto delle stagioni subisce anche variazioni nello stesso emisfero di sito in sito.

Il rinnovarsi degli equinozi, dei solstizi e delle stagioni tutti gli anni negli stessi giorni e collo stesso ordine deriva dal fatto che tutti gli anni la terra descrive la stessa orbita colla stessa velocità, e però in due stessi giorni di due anni diversi si troverà sempre nello stesso punto della medesima.

Luna. — La luna è un corpo rotondo come la terra ma d'un volume 45 volte più piccolo. La sua distanza media dalla terra è di 390,000 chilometri.

Particolarità. — La luna è un corpo opaco e riceve la luce dal sole; come la terra, ha i suoi monti e le sue valli, il che ci fa vedere nel suo disco delle specie di macchie, provenienti dalle ombre proiettate dalle stesse montagne. Essa non ha atmosfera, perciò non ha nè mari, nè fiumi, nè laghi; non ha abitanti, o, se ne ha, devono avere un'organizzazione tutta differente da quelli del nostro globo.

Movimenti. — Al pari di tutti i pianeti, la luna compie un doppio movimento, l'uno di rotazione da occidente in oriente, e l'altro di rivoluzione intorno alla terra. Inoltre, siccome la terra la trascina seco nel corso dell'eclittica, la luna subisce un moto di traslazione intorno al sole.

La luna volge a noi sempre la stessa faccia, perchè compie i movimenti di rotazione e di rivoluzione in egual tempo, cioè in 27 giorni, 7 ore e 43 minuti. La luna in questo caso si comporta verso la terra come una persona che giri attorno ad un albero riguardando costantemente lo stesso. Quando la persona avrà terminato la sua rivoluzione intorno all'albero, ella avrà nello stesso tempo girato una volta su se stessa, poichè avrà avuto successivamente sotto gli occhi tutti i punti dell'orizzonte, e non avrà intanto cessato di avere il suo viso rivolto verso l'albero; e questo perchè i due movimenti si sono eseguiti nello stesso tempo.

Fasi. — I diversi aspetti coi quali la luna si presenta agli abitanti della terra diconsi *fasi;* le pricipali sono: il *novilunio,* il *primo quarto,* il *plenilunio* e l'*ultimo quarto.*

Quando la luna si trova tra la terra e il sole, essa ci presenta la faccia non illuminata, perciò è a noi completamente invisibile. Allora si dice che la luna è in *congiunzione,* e a questo aspetto si dà il nome di *neomenia, novilunio, luna nuova.* In questa fase la luna tramonta col sole.

Dopo un po' di tempo, la luna mostra agli abitanti della terra un arco della sua superficie illuminato, il quale va via via sempre crescendo, così che dopo sette notti è presso a poco

eguale alla metà del disco lunare. Allora si dice che è il *primo quarto* della luna.

Passate altre sette notti, la terra si trova tra il sole e la luna; essa ci volge quindi la faccia pienamente illuminata; si dice allora che la luna è *in opposizione*, e questa fase dicesi *luna piena, plenilunio.*

Dopo altre sette notti, la luna non ci presenta più che la metà del suo disco illuminato; e questa nuova fase dicesi *ultimo quarto.*

Alla fine torna a trovarsi di nuovo fra la terra e il sole, e così ridiviene invisibile, e ricomincia quindi una nuova *lunazione* cogli stessi fenomeni.

Il novilunio e il plenilunio chiamansi in genere *sizigie;* il primo e l'ultimo quarto diconsi *quadrature;* le fasi intermedie fra le sizigie e le quadrature *ottanti.*

Lunazione. — È il tempo che impiega la luna a compiere le sue fasi. Ogni lunazione è di 29 giorni e mezzo circa.

Osservazione. — In tutto il tempo che corre dal novilunio al plenilunio si dice che la luna *cresce,* e in tutto quello che passa dal plenilunio al novilunio dicesi che la luna *cala;* di qui il noto adagio che corre per le bocche dei contadini: luna crescente *gobba a ponente;* luna calante *gobba a levante.*

Eclissi. — Quando un pianeta s'interpone tra il sole ed un altro pianeta, avviene, per il pianeta interposto, l'oscuramento dell'altro, e per questo l'occultamento del sole. Questi occultamenti del sole, e questi oscuramenti nella superficie illuminata di un pianeta guardato da un altro cagionati dall'interposizione dell'uno o dell'altro di essi, diconsi *eclissi.*

Così l'eclissi di sole è causata dall'interposizione della luna fra quell'astro e la terra; e l'eclissi di luna dall'interposizione della terra fra il sole e la luna.

Si dice che l'eclissi è *totale* quando l'astro eclissato scompare per intero, *parziale* quando non iscompare che in parte.

Le eclissi di luna sono una prova della forma rotondeggiante della terra, perchè l'ombra proiettata dalla terra sulla luna è sempre circolare, e non vi ha che un corpo rotondo che possa proiettare costantemente un'ombra circolare.

Osservazione. — Taluno può essere indotto a credere che la luna dovrebbe sempre a noi nascondere il sole o tutto od

in parte, allorchè essa è in congiunzione; e quando è in opposizione essere essa stessa oscurata dall'ombra che la terra proietta dietro sè; ma i fenomeni dell'eclissi, che sembrerebbe dovessero accadere tutti i mesi, non hanno luogo che raramente; ed eccone la causa: l'orbita della luna è inclinata di 5° e 9 decimi circa riguardo all'eclittica; quest'astro trovasi adunque ora al di sopra ora al di sotto di una linea condotta dalla terra al sole, e la luce del sole può giungere senza ostacolo alla luna ed alla terra. Non possono adunque le eclissi aver luogo che nel caso, in cui la luna nel momento della congiunzione e dell'opposizione si trovi sull'orbita della terra, cioè a dire in uno dei due punti in cui quest'orbita è tagliata da quella della luna; questi punti sono detti *nodi*.

Esercizi.

9. Della terra. — Sua forma. — Prove. — Movimenti di rotazione e di rivoluzione. — Conseguenze dell'uno e dell'altro movimento.
10. Disegnare una figura, per mezzo della quale sia provato come la curvatura della superficie terrestre debba impedire di vedere da lontano le parti basse di un vascello o di un edifizio.
11. Disegnare una figura in cui sieno rappresentati l'asse ed i poli della terra. Collocato il sole a destra od a sinistra della figura si indicherà su questa la parte che dovrà essere rischiarata, e quella che deve restare oscura.
12. Spiegare che s'intende per lunazione, fasi lunari, sizigie, ecc. — Mezzo per conoscere se la luna è nel suo crescere o nel suo decrescere. — Errori del volgo sulle influenze della luna.
13. Definizione delle eclissi di sole e di luna, e cause che le producono. — Perchè non succedono in tutte le lunazioni. — Spavento che le eclissi incutevano ai popoli antichi, e che incutono tuttora al volgo ignorante ed ai popoli selvaggi. Disegnare una figura per far meglio conoscere come avvenga l'eclissi.
14. Provato che il movimento celeste non è che un'illusione prodotta dal movimento diurno della terra, si prenda argomento per dimostrare l'inamissibilità del sistema di Tolomeo, e si adducano alcune prove della rotazione della terra.

CAPO III.

Della sfera terrestre.

Sfera terrestre. — I geografi usano rappresentare la terra col mezzo di un istromento detto *globo* o *sfera terrestre*.

In esso si veggono segnati parecchi cerchi, alcuni *massimi*, altri *minori*. Diconsi *massimi* quelli che hanno il loro centro nel centro della sfera e che la dividono in due parti eguali, chiamate *emisferi; minori* sono quelli che non hanno il loro centro nel centro della sfera, e la dividono in parti ineguali. Tanto la circonferenza degli uni che quella degli altri è divisa in 360 parti eguali, dette *gradi;* il grado in 60 *minuti primi*, il minuto primo in 60 *minuti secondi*, ecc.

Equatore. — L'*equatore* è un circolo massimo, il cui piano è perpendicolare all'asse della terra, e che ha tutti i suoi punti equidistanti dai due poli. Esso divide la terra in due emisferi, detti, uno *emisfero boreale* o *nord* o *settentrionale;* l'altro *emisfero australe* o *sud* o *meridionale.*

L'equatore chiamasi anche *linea equinoziale*, perchè passa per tutti i paesi, in cui la durata del giorno è sempre eguale a quella della notte; sui globi terrestri l'equatore si segna con un cerchio alquanto più grosso degli altri.

Meridiano. — Il *meridiano terrestre* è un circolo massimo che passa pei due poli, taglia la linea equinoziale ad angoli retti, e divide il globo in due emisferi: *orientale* ed *occidentale.*

Egli è evidente che si possono far passare dei meridiani per tutti i punti dell'equatore: tuttavia si sogliono limitare a 180 meridiani interi, o 360 semi-meridiani. Anche a questi ultimi si dà spesso il nome di meridiani. Sui piccoli globi se ne segna uno per ogni 10°, uno per ogni 15°, ecc.

Questi circoli vennero detti *meridiani*, perchè mano mano che ciascuno di essi pel giro diurno della terra viene a trovarsi innanzi al sole, tutti i luoghi situati sulla metà illuminata dal medesimo, hanno il mezzogiorno (*meridies*), e quelli sull'altra metà la mezzanotte.

Mezzodì. — La circonferenza della terra, al pari d'ogni cerchio, è divisa in 360°. Ora noi sappiamo che la terra compie il suo giro di rotazione, ossia volge in faccia al sole i suoi 360° in 24 ore circa: è perciò evidente che in un'ora passano innanzi al sole 15°, ed 1° in quattro minuti di tempo. Dunque un luogo posto 15° lontano da un altro verso oriente, avrà il sole al meridiano, cioè il mezzogiorno, un'ora prima: se invece è distante 15° verso ponente avrà il mezzogiorno un'ora dopo.

Meridiano geografico e geometrico. — È evidente che ciascun luogo della terra ha un proprio meridiano *geografico*, che

è una linea o semicirconferenza che, passando per quel luogo, va da un polo all'altro. Tutti i paesi posti sotto il medesimo meridiano geografico, *purchè per essi sorga e tramonti il sole* (1), hanno mezzogiorno all'istante medesimo. Se questo meridiano geografico si continua inferiormente da un polo fino ad incontrar l'altro, formerà l'intero cerchio del meridiano, che divide la terra in due emisferi: *orientale* ed *occidentale*, e che si dice *meridiano geometrico*. Da quanto si è esposto appare manifesto come, conoscendosi la differenza del mezzodì tra due diversi paesi, se ne possa conchiudere la distanza in gradi verso oriente o verso ponente, ecc. Per es., se io dico: quando a Torino è mezzodì, nella città B sono 12 ore, 27′ 28″, ciò vuol dire che B è più verso oriente che Torino di 6° 52′, perchè appunto 6° 52′ di grado passano davanti al sole in 27′ 28″.

Linea meridiana e Gnomone. — È poi assai facile il conoscere la direzione del meridiano geografico di un luogo qualunque. Si cerchi un piano perfettamente orizzontale ed esposto ai raggi del sole, e si pianti perpendicolarmente in mezzo ad esso uno stilo sottile: questo sarà il *gnomone*. L'istante in cui l'ombra del gnomone traccia sul piano la sua minima lunghezza è il punto di mezzodì; e il breve tratto d'ombra (la quale si osserverà cadere ogni giorno sulla medesima linea, che chiamasi *linea meridiana*), è una porzione del meridiano. Se tale porzione nella sua precisa direzione fosse prolungata da ambe le parti verso il sud ed il nord, sopra tutto quanto il globo terrestre, andrebbe a traversare ambedue i poli, diventando così un vero meridiano geometrico. Con questo semplicissimo mezzo, nei giorni sereni, si può conoscere il punto preciso del mezzodì in qualunque paese della terra, purchè in esso splenda il sole.

Orizzonte. — Quel gran cerchio che in una vasta pianura o sul mare limita tutto intorno la nostra vista là, ove pare che il cielo si unisca alla terra o al mare, dicesi *orizzonte sensibile*, od anche *visuale* o *terrestre* (2).

In qualunque luogo del globo terrestre un osservatore sia collocato, ha il suo proprio orizzonte, di cui egli occupa il centro; più l'osservatore poi si trasporta in alto, e più divien ampio il suo orizzonte sensibile. Il punto del cielo che è al

---

(1) Diciamo *purchè per essi sorga e tramonti il sole*, perchè, come è noto vi sono dei siti terrestri verso i poli che nell'inverno stanno più mesi senza vedere il sole; in tutto quel tempo essi non hanno mai giorno; dunque nè anche possono avere mezzogiorno. E per l'opposto nell'estate vedono il sole di continuo per più mesi, e non hanno punto di notte; allora dunque per loro non tramonta il sole (Da Passano).

(2) Da Passano, *Geografia astronomica*.

di sopra della testa dello spettatore chiamasi *zenit*, e quello che è diametralmente opposto e gli sta sotto i piedi, dicesi *nadir*.

L'*orizzonte razionale* o *astronomico* invece è quel circolo massimo, il cui piano passa pel centro della **terra**, e divide tanto questa che la sfera celeste in due emisferi che, relativamente all'osservatore, si dicono, l'uno *superiore*, *inferiore* l'altro (1).

Per gli abitanti che fossero ai poli, l'orizzonte razionale sarebbe l'equatore; per gli abitanti sull'equatore l'orizzonte passa pei due poli.

Eclittica. — È un cerchio massimo il quale taglia obliquamente l'equatore in due punti.

Il suo piano forma col piano dell'equatore un angolo di circa 23° 28' e quest'angolo indica e misura *l'obliquità dell'eclittica*. — Si chiama poi *eclittica*, perchè nella sua vicinanza hanno luogo le eclissi del sole e della luna. Difatti perchè questo fenomeno abbia luogo, bisogna che i centri del sole, della terra e della luna sieno situati in linea retta, o quasi in linea retta col piano dell'*eclittica*. I due punti, in cui l'eclittica interseca l'equatore, si chiamano *punti equinoziali*, e gli altri due punti in cui essa tocca i due tropici, diconsi *punti solstiziali*.

Paralleli. — Si chiamano *paralleli* i cerchi minori, paralleli all'equatore. Questi cerchi diventano sempre più piccoli a misura che si accostano ai poli.

Si potrebbe far passare un parallelo per ciascuno dei punti del meridiano, ma si ammettono solamente da un polo all'altro 180 paralleli principali, di cui 90 nell'emisfero boreale, e 90 nell'emisfero australe. Oltre a questi paralleli principali, sono da notarsi i due *tropici* ed i due *circoli polari*.

Tropici. — Sono due circoli minori paralleli all'equatore, situati, uno al nord e l'altro al sud, ed ambedue ad egual distanza dall'equatore, cioè a 23° 28'.

---

(1) Balbi, *Geografia*.

I *tropici* sono così chiamati, da una parola greca che vuol dire *ritorno*, perchè il sole, nel suo spostamento annuo apparente, giunto a questi due circoli, sembra riavvicinarsi verso l'equatore. Il tropico posto nell'emisfero boreale si chiama *tropico d'estate*, perchè nel solstizio estivo il sole si trova perpendicolarmente sovra di esso, o *tropico del Cancro*, perchè in tal momento il sole corrisponde ad uno dei segni, ossia costellazioni dello Zodiaco, detto del *Cancro*; l'altro per una ragione analoga, si chiama *tropico d'inverno* o del *Capricorno*.

Circoli polari. — Sono due circoli minori paralleli all'equatore ed ai tropici, e distanti dai poli 23° 28′.

Quello vicino al polo artico prende il nome di *circolo polare artico*, e l'opposto di *circolo polare antartico*.

I *circoli polari* servono ad indicare i limiti dei paesi che nell'inverno restano privi per un giorno o più della vista del sole, e che lo vedono per altrettanto tempo di continuo nella state; da un giorno fino a sei mesi (1).

Zone terrestri. — I due tropici ed i circoli polari dividono la superficie della terra in cinque fasce o zone, e sono:

1° La *zona torrida* o *ardente*, compresa fra i due tropici, e tagliata in due parti eguali dall'equatore corre per quarantasette gradi circa (46° 54′ 42″).

2° Le due *zone temperate*, comprese fra un tropico ed il circolo polare più vicino, della larghezza ciascuna di 43° 5′ 18″.

3° Le due *zone glaciali*, comprese tra i circoli polari ed i poli, aventi la forma di una calotta sferica, con un raggio di 23° 27′ 21″.

Osservazione. — La distinzione delle cinque zone predette ha però, per la distinzione dei climi, un grande inconveniente nella loro eccessiva ampiezza; per cui entro ai limiti di ciascuna si trovano degli estremi lontanissimi di temperatura. A porgerne un esempio famigliare, basti il dire che in Europa, entro i confini della zona temperata abbiamo *Malta* e *Pietroburgo*. Cotali inconvenienti non isfuggirono agli odierni cultori

(1) Da Passano, *Geografia astronomica*.

delle scienze naturali, i quali, non è molto, proposero una divisione in quindici zone.

Particolarità. — La *zona torrida*, detta anche *intertropicale*, non ha che due stagioni, l'una *asciutta*, l'altra *piovosa;* la prima si tiene come la state, l'altra come il verno di quei climi; ma sono in diretta opposizione colla state e col verno celesti; perciocchè ivi la pioggia accompagna sempre il sole; dimodochè, allorquando quest'astro trovasi nei segni settentrionali, le contrade al nord della linea hanno la loro stagione piovosa. La presenza del sole allo zenit di una contrada vi scalda e rarifica continuamente l'atmosfera alterandone l'equilibrio ad ogni istante. Con ciò l'aria fredda delle contrade più vicine ai poli vi è attirata ad ogni momento, vi condensa i vapori sospesi nell'atmosfera e dà origine a pioggie quasi continue. Le contrade della zona torrida, dove non sono o non arrivano vapori, non conoscono stagioni piovose.

Le località, e soprattutto le alte catene dei monti che arrestano o stornano i *monsoni* e i venti, influiscono siffattamente sulle stagioni termiche della zona torrida, che spesso l'intervallo di poche miglia separa la state dal verno. In altri luoghi vi sono due stagioni piovose e due asciutte, che vengono distinte fra loro coi nomi di *grande* e di *piccola*.

Il calore è quasi sempre lo stesso a 10 o 15 gradi dalla linea equinoziale. Ma verso i tropici si sente una differenza tra la temperatura che regna nel punto in cui il sole è allo zenit, e quella che ha luogo quando, nel solstizio opposto, i raggi dell'astro diurno cadono sotto un angolo che misura più di 47 gradi. Per ciò si potrebbe dividere la zona torrida in tre altre. La *zona equatoriale* propriamente detta è temperata, se paragonasi alla *zona del tropico del Cancro*, la quale comprende, generalmente parlando, le contrade più calde e meno abitabili della terra. La *zona del tropico del Capricorno* contiene poche terre e moltissima estensione di mare. Perciò ha in generale calori più temperati.

La maggior parte degli antichi credettero che il calore andasse crescendo eccessivamente dal tropico verso l'equatore. Conchiusero perciò che il mezzo della zona torrida fosse inabitabile. Si sa oggi che parecchie circostanze concorrono a formarvi una temperatura sopportevole. Le nuvole, le grandi pioggie, le notti naturalmente freschissime, la loro durata uguale a quella dei giorni, una forte evaporazione, la immensa ampiezza dei mari, la vicinanza di monti altissimi e spesso coperti di nevi eterne, i venti regolari e le periodiche inondazioni, contribuiscono egualmente a scemare il caldo. Ecco perchè nella zona torrida s'incontra ogni sorta di climi. Le pianure basse sono riarse dai fuochi del sole; tutte le coste orientali dei grandi continenti, battute dai venti alisei, godono d'una dolce temperatura; le contrade elevate sono anzi fredde; un'eterna primavera regna nella valle di Quito; gli altipiani

più elevati dell'interno dell'Africa hanno più di una regione che gode i medesimi vantaggi.

Nulla è che pareggi la maestosa bellezza della state in alcune parti della zona torrida. Il sole sorge verticalmente, attraversa in un momento le nuvole infocate dell'oriente, ed empie la vôlta celeste di una luce abbagliante. La luna splende quivi di men pallida luce; i raggi di Venere sono più vivi e più puri; la via lattea spande un chiarore più scintillante. A questa pompa de' cieli aggiungansi la serenità dell'aria, la calma dei flutti, la lussureggiante vegetazione, le forme gigantesche delle piante e degli animali, tutta la natura in una parola, più grande, più animata, e tuttavia meno incostante.

Le *zone temperate* sono ristorate dalle vaghezze dolci e svariate della primavera e dell'autunno, dai calori moderati della state e dai salutari rigori del verno; questo succedersi delle quattro stagioni non è conosciuto fra i tropici, nè verso i poli. Anche la parte della zona temperata boreale che stendesi fra il tropico e il 35° di latitudine rassomiglia in molti luoghi alla zona torrida. Fino quasi al 40° il gelo nelle pianure non è, in molti luoghi, nè grande nè lungo; è parimente raro che vi cada la neve. Le regioni elevate sentono tutto il rigore del verno; e gli stessi alberi nella pianura perdono le loro foglie e rimangono spogli di verdura nei mesi di novembre e dicembre. Dal 40° fino al 60° il succedersi delle quattro stagioni mostrasi più regolare e più sensibile, senza danneggiare tuttavia la salute dei corpi. Ma costì è l'uomo stesso che in gran parte rese i climi salubri; quasi tutta la Francia, l'Alemagna e l'Inghilterra rassomigliavano venti secoli fa alla vallata del Missisipì ed all'Asia Centrale, contrade situate anche meglio dell'Europa nostra a una mezzana distanza tra l'equatore e il polo.

Di là dal 60° e fino al 78° (che oltrepassa già il termine delle terre abitabili nell'emisfero boreale) non si conoscono generalmente che due stagioni: un lungo e rigido verno, al quale succedono improvvisamente talvolta calori insopportabili. La azione dei raggi solari, debole in ragione dell'obliqua loro direzione, si accumula nei giorni soverchiamente lunghi, e produce effetti che non si aspetterebbero in quella zona. Nel verno, al contrario, vedesi l'acquavite gelare nelle camere riscaldate; e una sottil crosta di ghiaccio coprire perfino le lenzuola dei letti. Si trovò la terra gelata a 33 metri di profondità. Il mercurio, rappigliato nel termometre, lascia il grado del freddo indeterminato. Parlasi qui degli estremi e della zona gelata in generale. L'essere esposto al mezzodì, o la vicinanza del gran mare, raddolcisce il clima fino ad un grado che parrà incredibile. *Bergen*, in *Norvegia*, e tutta la sua costa fra 60° e 62° di latitudine, ha l'inverno piovosissimo, ma raramente o nevi o geli; questa stagione è colà meno rigorosa e vi si fa minor uso di combustibile che a *Vienna* in *Austria*,

a *Praga* ed a *Cracovia*, sotto 48° e 50° di latitudine. La zona fredda gode di una calma atmosferica che è sconosciuta alle regioni temperate; non bufère, non grandini, raro una procella; lo splendore delle aurore boreali, riflesso dalla neve, mitiga le tenebre della notte polare; i giorni di più mesi, benchè di una magnificenza monotona, accelerano maravigliosamente la vegetazione, in tre volte 24 ore la neve è sciolta e sbocciano i fiori (Balbi).

Carte geografiche. — La terra può essere rappresentata in piccolo per mezzo di *globi*, o per via di *carte* o *piani geografici*.

Una carta rappresentante la terra intera dicesi *mappamondo* o *planisferio*; quella su cui è disegnata una delle cinque parti del mondo dicesi *generale*; *speciale* o *particolare* se rappresenta una qualche regione od una sua parte.

Le carte *particolari* si distinguono in *corografiche* quando ritraggono in grande una provincia con le città e i villaggi maggiori e minori, od in *topografiche* quando rappresentano minutamente i particolari del terreno, delle strade e dei fiumi. La riunione di molte carte dicesi *atlante*. Le carte sono orientate in modo che il *nord* è in alto, il *sud* al basso, l'*est* a diritta e l'*ovest* a sinistra.

Scala. — È quella linea orizzontale riportata in tutte le buone carte, divisa in parti minori da piccole linee, la quale indica a quali determinate lunghezze in Km., m., leghe o miglia corrisponde ognuna delle sue divisioni trasportate sulla carta.

Esercizi.

15. Indicare il fine per cui i geografi immaginano tracciata sulla superficie terrestre una rete di linee circolari che si intrecciano scambievolmente. — Nome di siffatte linee principali. — Numero e nome delle parti in cui esse vengono divise e suddivise.
16. Disegnare una figura in cui sieno rappresentati l'equatore ed un certo numero di meridiani e paralleli.
17. Disegnare una figura in cui siano rappresentati i tropici, i circoli polari e le zone.
18. Fate una breve descrizione dell'aspetto che presenta il cielo e la terra nella zona torrida, dove si ha la così detta *sfera retta*.
19. Breve descrizione dell'aspetto del cielo e della terra nelle zone glaciali in cui havvi la così detta *sfera parallela*.
20. Descrivere brevemente l'aspetto del cielo e della terra nelle zone temperate, dove si ha la *sfera obliqua*, e dare la ragione,

perchè la zona temperata settentrionale è più popolata che tutte le altre zone.

21. Si spieghi la differenza fra il meridiano geografico ed il geometrico, fra l'orizzonte visuale ed il razionale, fra lo zenit ed il nadir, fra l'osservatore ed il suo antipodo.

22. Date un cenno della linea meridiana e del gnomone, e dimostrate come per mezzo di esso si possa nei giorni sereni trovare l'ora del mezzodì sopra qualsiasi parte della terra.

23. Quando suona mezzodì a Parigi, a Milano sono già le 12ʰ 27′ 24″. Di quanti gradi, contati sull'equatore, è distante questa città dalla capitale della Francia?

24. Quando a Stoccolma è mezzodì, a Pietroburgo mancano 8 minuti circa ad 1 ora pomeridiana, ed a Parigi sono le 11 antimeridiane; quale è in gradi dell'equatore la differenza longitudinale di Parigi da Stoccolma e da Pietroburgo?

CAPO IV.

Della longitudine e della latitudine.

Longitudine terrestre. — La distanza di un luogo qualunque da un primo meridiano convenuto, chiamasi *longitudine* (1).

La longitudine è *orientale* od *est*, ed *occidentale* od *ovest*. — La longitudine orientale è quella che contasi a destra del primo meridiano, per rispetto all'osservatore, fino a 180°; la longitudine occidentale è quella che si numera a partire dal primo meridiano e procedendo a sinistra fino a 180°.

Contando in questo modo, la maggiore longitudine possibile è di 180°. I luoghi che hanno la stessa longitudine contano le medesime ore, ma hanno diversa durata dei giorni e delle notti; e i paesi della stessa longitudine dell'emisfero *Nord* hanno stagioni opposte dai paesi della longitudine stessa, ma nell'emisfero *Sud*.

Primo meridiano. — Una volta si riguardava da tutti per primo meridiano quello che passa per l'isola del Ferro, una delle Canarie; ma ora ogni nazione adotta per primo meridiano, specialmente nelle carte topografiche, quello che passa per la sua specola principale. In Italia ora si segue quello dell'isola del Ferro, ora quello di Parigi, ed in qualche carta del Regno, quello di Roma. Ma qualunque sia il meridiano, non si può trovare difficoltà, quando si conosca la differenza tra l'uno e l'altro.

---

(1) Balbi, *Geografia*.

Così, ad es., la differenza tra quello dell'isola del **Ferro** e quello di Parigi è di 20°; quindi una città posta, ad es., a 6° a destra del meridiano di Parigi, sarà a 26° a destra di quello dell'isola del Ferro (1). Il meridiano dell'isola del Ferro offre però il vantaggio di dividere il globo in modo che il continente antico è quasi interamente compreso nell'emisfero orientale, e gli altri due continenti nell'occidentale: onde conosciuto che il paese fa parte dell'Europa, dell'Asia o dell'Africa, si sa che la longitudine è orientale.

Altro modo di contare la longitudine. – Gli antichi geografi, ed alcuni fra i moderni, fanno uso di un altro metodo per contare la longitudine. Questo consiste nel calcolarla partendosi dal primo meridiano convenuto, e facendo il giro intero del globo per l'oriente; contando in tal guisa, la longitudine può andar fino a 360°.

Modo per determinare la longitudine terrestre. — Per determinare la longitudine di un luogo, s'impiegano i cronometri, ossia *orologi* costrutti con gran precisione. Se un osservatore parte da Torino con un cronometro esatto, e, ad es., giunge in una città, ove il suo orologio sia in ritardo di un'ora da quello del luogo in cui si trova, ne conchiuderà che quella città ebbe il sole al meridiano un'ora prima: e siccome in un'ora di tempo passano avanti al sole 15 meridiani, conchiuderà che quel luogo è a 15° di longitudine orientale da Torino. Se l'ora del cronometro anticipasse su quella del luogo, ove si trova, la longitudine sarebbe occidentale. Si può eziandio determinare la longitudine col mezzo delle eclissi, del telegrafo, ecc.

Latitudine terrestre o geografica. — La latitudine è la distanza di un punto qualunque dall'equatore (2).

La latitudine è *boreale* od *australe* secondo che il luogo, di cui si tratta, è situato nell'emisfero boreale od australe.

Quindi, se si dice, ad es., che Genova è a 44° 24′ 16″ di latitudine settentrionale o boreale, che Montevideo è a 34° 54′ 8″ di latitudine meridionale o australe, s'intenderà che Genova è 44° 24′ 16″ distante dall'equatore verso il polo artico; che Montevideo è a 34° 54′ 8″ dall'equatore verso il polo antartico.

La più gran latitudine è quella dei poli; essa non può adunque oltrepassare mai i 90 gradi, perchè i poli sono appunto a questa distanza dall'equatore, ove la latitudine è nulla. I luoghi

---

(1) Si noti che rigorosamente la distanza del meridiano di Parigi da quello dell'isola del Ferro è di 20° 30′, tuttavia per maggior facilità, si usa trascurare la frazione dei minuti.

(2) Balbi, *Geografia*.

di una stessa latitudine hanno le stagioni al tempo stesso, e la stessa durata dei dì e delle notti, ma ore diverse secondo la diversa loro longitudine.

Modo di determinare la latitudine terrestre. — Si può conoscere la latitudine di un luogo qualunque dall'altezza della stella polare o di un'altra stella al disopra dell'orizzonte di questo luogo. Infatti, per un osservatore situato sull'equatore la latitudine è nulla, e la stella polare si trova per lui sull'orizzonte. Se si dirige verso il polo camminando sempre sul medesimo meridiano, quando avrà percorso un grado, vedrà la stella polare elevarsi di un grado al disopra dell'orizzonte; e quando avrà percorso dieci gradi, la stella polare si sarà elevata di dieci gradi sull'orizzonte. Si può dunque dire che la latitudine di un luogo qualunque è uguale all'altezza del polo al disopra del suo orizzonte, espressa in gradi ed in minuti. Così, trovandosi Torino alla distanza di 45° 4′ dall'equatore, essa ha il polo elevato 45° 4′ al disopra dell'orizzonte.

Usi della longitudine e della latitudine. — Una delle cose più importanti in geografia è di saper determinare la posizione dei luoghi sulla superficie della terra, ed a ciò servono appunto la longitudine e la latitudine. Invero, la latitudine fa conoscere su qual parallelo è posto un luogo, e la longitudine su qual meridiano: il luogo deve dunque trovarsi all'intersezione dei due circoli. Sicchè la posizione di un punto qualunque è determinata quando si conosce la sua longitudine e la sua latitudine.

Osservazione sull'uso dei vocaboli *longitudine* **e** *latitudine*. — Le denominazioni di *longitudine* e di *latitudine* sono in se medesime inesatte. Siccome gli antichi non conoscevano che una piccola porzione dei continenti, e la parte ad essi nota estendevasi più da oriente ad occidente che da settentrione a mezzodì, così conchiusero che la lunghezza della terra era da Est ad Ovest, e la larghezza da Nord a Sud. Ora che la forma della terra è conosciuta, si sa che essa non può avere ne lunghezza nè larghezza. Sebbene figlie dell'ignoranza, queste denominazioni ci sono rimaste: e siccome si sa perfettamente il loro significato, è perciò utile il conservarle.

Osservazione. — Sul **globo** i gradi di *longitudine* sono segnati d'ordinario sull'equatore e sulla fascia circolare che rappresenta l'orizzonte; ed i gradi di *latitudine* sono segnati sul cerchio di legno o di metallo che rappresenta un meridiano e talvolta anche sul primo meridiano.

Sul **mappamondo** i gradi di *longitudine* sono segnati d'ordinario sull'equatore o sui circoli polari; quelli di *latitudine* sono notati sui margini circolari.

Sulle **carte geografiche** i gradi di *longitudine* sono segnati sui due margini superiore ed inferiore; e quelli di *latitudine* sui margini laterali, cioè a destra ed a sinistra.

Estensione dei gradi. — Un grado di circolo massimo, come abbiam detto, è di 60 miglia geografiche: ciascuno di questi equivale a Km. 111 e 111 metri circa.

I *gradi di latitudine* si contano sui meridiani, che tirati da un polo all'altro son tutti della stessa grandezza, e quindi risulta che i gradi stessi sono tutti uguali, non tenendosi conto della differenza che deriva dallo schiacciamento della terra.

I *gradi di longitudine* si contano sui paralleli, che divengono sempre più piccoli a misura che s'avvicinano ai poli, dove il parallelo non è più che un punto: perciò i gradi di longitudine non sono gradi di circolo massimo che all'equatore, e vanno sempre diminuendo partendosi da questo circolo fino al polo. Così, ad es., al 45° di latitudine il valore di quello di longitudine non indica che una lunghezza di 78 Km. e 837 metri; ed all'85° di latitudine esso è di soli Km. 9 e 738 metri.

Abitanti della terra classificati secondo la loro latitudine e longitudine. — *Antiscii* si chiamano gli abitanti posti sotto uno stesso meridiano, alla medesima distanza dell'equatore ed in emisfero opposto. Essi hanno le stesse ore, le stagioni opposte, veggono poli opposti, ma egualmente elevati al disopra dell'orizzonte.

Perieci sono quegli abitanti che sono nello stesso parallelo, ma su meridiano opposto. Questi popoli hanno le stesse stagioni, le ore opposte, veggono i medesimi poli ed egualmente elevati sull'orizzonte.

Altitudine. — Le due misure di latitudine e longitudine determinano la posizione dei luoghi come se la terra fosse piana; ma per conoscere pienamente la posizione precisa di un luogo, conviene conoscere un terzo elemento, cioè l'*altitudine*, ossia la misura dell'altezza dei luoghi sul livello del mare.

Problemi.

1. *Trovare la posizione astronomica di un luogo sul globo.*

Per trovare la posizione di un luogo sul globo geografico si fa girare il globo, finchè il luogo proposto resti sotto al gran cerchio del meridiano. Si contano poscia su questo cerchio i gradi che sono tra l'equatore fino al luogo dato, ed il numero di questi gradi darà la latitudine, che sarà boreale od australe a seconda dell'emisfero in cui il luogo si trova. Contando poi sull'equatore i gradi che passano dal primo meridiano fino al punto, ove passa il gran meridiano, sotto cui è posto il luogo indicato, si avrà la longitudine, che sarà occidentale od orientale, secondochè a ponente od a levante del primo meridiano è il luogo di cui si tratta.

2. *Data la posizione astronomica di un luogo, vedere in qual parte del globo si trovi.*

Supposto che i dati del problema fossero 15° *longitudine orientale* e 28° *latitudine boreale:* si pone sotto il gran meridiano il

grado 15° che è sull'equatore, verso oriente del meridiano iniziale, e contando poscia sul grande meridiano verso settentrione fino a 28° si ha la posizione cercata.

3. Se si volesse conoscere la differenza di longitudine e di latitudine di due luoghi dati, è evidente che si otterrà sottraendo la minore dalla maggiore.

4. *Trovare gli antipodi di un luogo.*

Gli antipodi di qualunque luogo si trovano conducendo questo luogo medesimo sotto il meridiano; quindi si cerca nell'emisfero opposto il punto che è sotto la parte inferiore del meridiano, ad eguale distanza dall'equatore. Così, ad es., gli antipodi di Genova sono nel grande Oceano meridionale circa 6° a levante delle isole Chatam, non lungi dalla nuova Zelanda (1).

5. *Trovare la posizione astronomica di un luogo sulle carte geografiche.*

Avvertenza. — Sulle carte geografiche i numeri che indicano i gradi di latitudine si notano nei due margini laterali, ed i gradi di longitudine sui margini superiore ed inferiore. — Per vedere sulle carte la posizione astronomica di un luogo, è d'uopo osservare qual è il primo meridiano ivi adottato, e da qual parte resti questo e l'equatore rispetto a quel tratto di terra, che vien dalla carta rappresentato.

Così, ad es., se si prende una carta dell'Italia, si vedrà che rispetto a questa l'equatore è al mezzogiorno; perciò i gradi di latitudine procederanno sui margini laterali dal basso in alto, comincieranno verso il 36° di latitudine boreale, e andranno fino oltre il 47°. Il primo meridiano (sia quello di Parigi o quello dell'isola del Ferro) è a ponente; dunque la longitudine di tutta l'Italia sarà orientale, ed i gradi procederanno sui margini orizzontali da sinistra a destra.

Se si prende una carta rappresentante l'Africa, si vede che l'equatore l'attraversa, che la maggior parte di essa è nell'emisfero boreale, ed un quarto circa nell'australe; così pure si osserva che il meridiano di Parigi la divide in due parti, di cui la maggiore si trova a levante, e la minore a ponente. Perciò su questa carta converrà contare la latitudine sì bene sui margini laterali, ma avvertendo che partendo dalla linea rappresentante l'equatore, e procedendo in alto, è latitudine boreale, e in basso è latitudine meridionale. Così anche la longitudine si dovrà contare sui margini superiore ed inferiore, coll'avvertenza però che partendo dalla linea segnata con 0°, e rappresentante il meridiano di Parigi, se si procede a destra è longitudine orientale, ed a sinistra è occidentale. Quindi applicando quest'avvertenza, ove, ad es., fosse dato d'indicare la posizione astronomica dell'*isola di Sant'Elena*, si troverebbe che quest'isola, celebre perchè ivi fu in esilio e morì Napoleone

---

(1) Da Passano, *Geografia astronomica.*

il Grande, è situata a 15° 55′ latitudine *sud* e 8° 2′ 53″ circa longitudine *ovest* (meridiano di Parigi).

6. Se è data la latitudine e la longitudine di un luogo, e si volesse conoscere ove questo si trovi, ecco come si opera: si segue il meridiano, o meglio si scorre coll'indice di una mano sul meridiano dell'una e con quello dell'altra mano sul parallelo dell'altra, ed al punto d'incontro o d'intersezione delle due linee, si trova il luogo di cui si tratta.

Così, ad es., se si domandasse di cercare sulla carta dell'Europa la città che è a 51° 30′ 40″ di *latitudine nord*, ed a 2° 25′ 57″ di *longitudine ovest* dal meridiano di Parigi, si troverebbe essere questa città, la capitale dell'Inghilterra, *Londra*.

Misura del tempo. — Il sole è il sovrano misuratore del tempo, perchè sul suo apparente moto diurno è basato il *giorno*, e sul suo apparente moto annuo l'*anno*, e per conseguenza anche le *stagioni*.

Il giorno può essere *solare*, *civile*, *vero* o *medio*.

Il *giorno solare* abbraccia tutta l'apparente durata della rotazione del cielo, o meglio tutto il tempo che impiega la terra a tornare con uno stesso meridiano innanzi al sole.

Il *giorno naturale* comprende tutto quello spazio di tempo che scorre fra il sorgere ed il tramontare, e fra il tramontare ed il sorgere del sole. Il primo lasso, dal sorgere cioè al tramontare, è detto *giorno*, il secondo lasso, dal tramontare al risorgere, *notte*. Il giorno e la notte, tutto compreso, cioè tutto il giorno naturale, dividesi in 24 ore.

Nei tempi passati, noi Italiani, solevamo cominciare la numerazione delle ore al tramontare del sole, e contando 24 ore di seguito, terminarla nel successivo tramonto. Ma ormai è invalso l'uso, comune a tutte le nazioni cristiane, d'incominciarla cioè a mezzanotte, e contare 12 ore fino a mezzodì, quindi altre 12 ore fino alla successiva mezzanotte. Il periodo da una mezzanotte all'altra costituisce il *giorno civile*.

Le ore comprese tra la mezzanotte ed il mezzodì si dicono *antimeridiane*, per indicare le ore impiegate dal sole nel suo moto apparente prima di giungere davanti al nostro meridiano. Le ore comprese tra il mezzodì e la mezzanotte, *pomeridiane*, per indicare le ore che seguono dopo che il sole nel suo apparente corso ha varcato il nostro meridiano.

Il *giorno vero* o *solare* è tutto quell'intervallo di tempo che passa dal mezzodì solare o dalla mezzanotte di un giorno al mezzodì solare od alla mezzanotte del giorno successivo. — Fu osservato che questo intervallo non è costante nella sua durata, cioè che non è sempre eguale all'intervallo posto tra il mezzodì e la mezzanotte di due altri giorni. Dal che ne consegue che anche un orologio esattissimo, registrato oggi a mezzogiorno con un orologio solare, al mezzogiorno del domani potrebbe trovarsi in discordanza. — Per avere un giorno di lunghezza costante tutto l'anno, si cercò il *giorno medio*.

Il *giorno medio* è il risultato della divisione del tempo che scorre in un anno pel numero dei giorni veri. Cioè si è fatta l'addizione di tutti i giorni solari che entrano in un anno, e questa somma si è divisa, mediante un orologio esattissimo, in un numero eguale di giorni uniformi. Il quoto ottenuto fu chiamato *giorno medio*. — Gli orologi regolati sul giorno medio diconsi a *tempo medio*, e sono sempre in perfetta armonia tra loro in qualunque giorno dell'anno. — Gli *orarii delle ferrovie* sono regolati sul *tempo medio*.

Ad ovviare i molti inconvenienti che avverrebbero, e anche per maggiore uniformità nel pubblico servizio, fin dal 1867 le Amministrazioni delle ferrovie italiane presero la lodevole determinazione di regolare i loro orologi sul tempo medio del meridiano di Roma.

L'anno è *solare*, *comune* e *bisestile*.

L'anno *solare* è tutto quello spazio di tempo ch'è impiegato dalla terra a percorrere l'eclittica nel suo movimento di rivoluzione. Esso è della lunghezza di 365 giorni, 5 ore, 48 minuti primi, e 47 secondi.

L'anno *comune* è l'anno ordinario di 365 giorni.

L'anno *bisestile* è quello che ha luogo periodicamente ogni quattro anni, e conta giorni 366.

Esercizi sulla longitudine.

25. Se si leggesse che Genova è a 6° 24′ 16″ di longitudine orientale, e che Edimburgo è a 5° 31′ 3″ di longitudine occidentale, che cosa intendereste, sapendosi che si è preso per primo meridiano quello di Parigi?
26. Colla scorta di una carta d'Europa o del globo geografico dite la longitudine delle seguenti città d'Europa, prendendo per primo meridiano prima quello di Parigi, poscia quello dell'isola del Ferro ed in ultimo quello di Roma: *Torino*, *Firenze*, *Milano*, *Parigi*, *Londra*, *Lisbona*, *Madrid*, *Pietroburgo*, *Berlino*.
27. Si dica perchè l'ora del mezzodì non sia simultanea in tutti i paesi posti sotto diverse longitudini, e perchè il grado di longitudine sia di 60 miglia geografiche solo all'equatore, e diminuisca gradatamente a misura che da esso si allontana.
28. La città d'Otranto che è la più orientale d'Italia, dista da Susa, che ne è la più occidentale, di 11° 52′. Quando è mezzogiorno nella prima, che ora sarà a Susa?
29. Greenwich, città dell'Inghilterra, è a 2° 20′ 14″ all'occidente del meridiano di Parigi; Mosca è a 37° 34′ 9″ all'oriente di Greenwich; a qual grado di longitudine del meridiano di Parigi si trova Mosca?

Esercizi sulla latitudine.

30. Si accenni a quale mezzo pratico ricorsero i geografi per determinare la latitudine di un punto qualsiasi della terra, e dicasi se tutti i gradi di latitudine sieno eguali.
31. Quali punti hanno la massima latitudine? Quali luoghi hanno latitudine minima? Quale è la latitudine di Milano e di Firenze? Quale è la differenza di latitudine fra Torino e Cagliari?
32. Colla scorta di un mappamondo o di un planisfero si determini la latitudine delle seguenti città d'Europa: *Parigi, Londra, Pietroburgo, Berlino, Atene, Lisbona, Roma, Otranto.*
33. Dite fra quali gradi di latitudine è compresa l'*Europa*, l'*Asia*, e l'*Africa*.

Esercizi sulla longitudine e sulla latitudine.

34. Per mezzo di una carta saper indicare la posizione astronomica delle seguenti città d'Italia: *Firenze, Torino, Napoli, Genova, Milano, Bologna, Cagliari, Sassari, Messina, Palermo, Otranto.*
35. Considerando per primo meridiano quello di Parigi, trovate colla scorta di un globo geografico il nome della città che si trova a 53° 23′ 13″ di *latitudine nord* ed 8° 40′ 39″ di *longitudine ovest;* di quella situata a 52° 13′ 5″ di *latitudine nord* e 18° 41′ 42″ di *longitudine est;* di quella la cui posizione astronomica è 34° 36′ 18″ di *latitudine sud* e 60° 44′ 12″ di *longitudine ovest;* finalmente dell'altra che è posta a 3° 23′ di *latitudine sud* ed a 78° 11′ di *longitudine ovest.*
36. Si dica a quale mezzo ricorsero in origine i geografi per fissare i meridiani, ossia i gradi di longitudine, sul nostro globo, e si dimostri come quelli delle eclissi di luna, del cronometro, e del telegrafo sieno i più semplici.
37 Quando a Genova suona mezzodì, che ora sarà a Venezia, a Napoli? Quando nella città d'Otranto batte il mezzogiorno, che ora sarà a Nizza marittima, a Torino, ed a Lisbona?
38. Roma è a 30° 8′ 8″ di longitudine orientale dal meridiano dell'isola del Ferro, Torino a 25° 21′ 57″, Genova a 26° 34′ 7″, Milano a 26° 51′ 15″, Firenze a 28° 55′ 12″, Bologna a 29° 0′ 59″, Palermo a 31° 0′ 45″ e Napoli a 31° 54′ 42″. Quale sarà l'ora in ciascuna di codeste ragguardevoli città italiane nel punto di mezzodì a Roma?
39. Che s'intende per *meridiano di una città*, e per qual ragione le diverse Amministrazioni delle Società ferroviarie italiane nel 1867 stabilirono di regolare i loro orarii sul tempo *medio* del meridiano di Roma?
40. Un'eclissi di luna fu veduta in tre luoghi: a Filadelfia, a Parigi ed a Mosca. Nel momento dell'eclissi gli osservatori di Parigi hanno trovato mezzanotte; quelli di Filadelfia ore

6, 43′ e 36″ di sera, a quelli di Mosca 2 ore, 20′ e 48″ dopo mezzanotte. Qual è la longitudine di Filadelfia e di Mosca dal meridiano di Parigi?

41. Un piroscafo, con orologi indicanti l'ora di Parigi, parte da Liverpool, in Inghilterra, ed approda dopo 13 giorni di viaggio a Washington capitale degli Stati Uniti. Quivi trova che gli orologi sono, rispettivamente a' suoi, in ritardo di 5 ore, 17 minuti primi e 22 secondi. Dicasi a quale longitudine del meridiano di Liverpool troverassi Washington.

42. Cercare sul globo: 1° gli antipodi di Parigi e di Palermo; 2° i luoghi posti sotto il meridiano opposto a quello dell'isola del Ferro, di Parigi e di Roma.

43. Un convoglio della ferrovia, colla velocità di 50 Km. all'ora, quanto tempo impiegherebbe a percorrere una ferrovia costrutta sul 10° parallelo, ove i gradi di longitudine hanno una lunghezza di 59 miglia?

44. Si dica per quali oceani, per quali continenti e per quali paesi passi l'equatore, e qual sia al minuto primo la velocità degli abitanti di questi luoghi nel moto rotatorio della terra.

45. Indicare su che si fonda la misura del tempo; differenza fra il giorno solare, civile, vero e medio. — Differenza fra l'anno solare, comune e bisestile.

CAPO V.

Nozioni di Geografia fisica.

Aria. — La materia di cui è costituito il globo terrestre appare sotto tre forme: *fluido-aeriforme*, *liquida* e *solida*.

La materia aeriforme ossia l'*aria* circonda tutto il globo; essa riempie tutti gli spazi non occupati dalle altre due forme, e a modo di una palla vuota circonda la superficie terrestre, forse, fino all'altezza di 80 Km.; e secondo alcuni del doppio, del triplo, del quadruplo. La sua parte più vicina alla superficie chiamasi *atmosfera*.

I fenomeni che avvengono nell'atmosfera prendono il nome generale di *meteore* e queste sono di tre specie: meteore *acquee*, come la rugiada e la brina, la nebbia e le nubi, la pioggia, la neve e la gragnuola, fenomeni provenienti dall'evaporazione dell'acqua che copre la superficie della terra — meteore *elet-*

triche, come i lampi, i fulmini — meteore *ottiche*, come l'arcobaleno, l'aurora, il crepuscolo, l'aurora boreale — meteore *ignee*, come le stelle cadenti, le pietre meteoriche o aeroliti, i bolidi, ecc.

Venti. — Quando l'equilibrio dell'atmosfera vien turbato dalla diversità del calore nelle varie regioni dell'atmosfera, si producono quei movimenti dell'aria, che denominiamo *venti*.

Utilità del vento. — I venti, quando sono moderati, giovano alle regioni su cui trascorrono, rinnovellando quella porzione d'atmosfera che le ricopre, propagano i semi delle piante, gonfiano le vele, ecc.; ma quando si scaricano impetuosi devastano i campi e sollevano in mare le procelle.

Denominazioni. — Il vento, secondo la plaga da cui proviene, prende il nome di *borea* o *tramontana*, *greco*, *levante*, *libeccio*, *maestro*, ecc. — Secondo i diversi gradi di velocità denominasi *aura*, *venticello*, *vento*, *vento forte*, *uragano*, *turbine*, ecc. Secondo la loro durata i venti si distinguono in *costanti*, *periodici*, *variabili*.

Fra i costanti sono degni di menzione gli *alisei* che spirano tutto l'anno fra i tropici, da greco nell'emisfero settentrionale e da scirocco nel meridionale; fra i periodici, i *monsoni* che nell'Oceano indiano soffiano da libeccio e da scirocco una parte dell'anno e da greco e da maestro durante l'altra parte. Il *Samun* o *Simun* regna su tutta l'estensione del deserto di Sahara; è un vento del sud, ed il più caldo di tutti i venti. Lo scirocco è un vento di sud-est che viene dall'Africa e si fa sentire nelle isole di Malta, di Sicilia e Sardegna e fino nelle coste e nell'interno del continente italiano. La direzione dei venti si determina per mezzo degli *anemoscopii*.

Clima. — Sotto questo nome si designa il grado di calore, di freddo, di secchezza, di umidità, di salubrità particolare di ciascuna contrada, come pure il carattere delle stagioni di ciascuna località.

In generale si distinguono tre sorta di climi principali: i *caldi ed umidi* o *caldi e secchi* che appartengono alla zona torrida; i *temperati ed umidi* o *temperati e secchi* appartenenti alla zona temperata; finalmente i *freddi e secchi*, o *freddi ed umidi* appartenenti alla zona glaciale

Osservazione. — Bisogna però notare che queste definizioni non debbono prendersi in senso rigoroso, non dipendendo il clima di un paese dalla sola latitudine, ma anche da molte altre cause, come, ad esempio, dal suo livello sul mare, dalla situazione ed esposizione per rispetto alle montagne, dalla vicinanza dei mari, dalla coltura del paese e della popolazione, ecc.

Terra ed acqua. — La materia *liquida*, ossia l'ACQUA, occupa la parte maggiore della superficie del globo cioè $^{73}/_{100}$; la materia *solida* ossia la TERRAFERMA non occupa che l'altra parte minore, cioè $^{27}/_{100}$.

Continente. — È una grande estensione di terra non interrotta da acqua, sebbene possa essere da questa in molte guise intersecata.

Il nostro globo ne presenta tre soli: l'*Antico*, il *Nuovo*, il *Nuovissimo* od *Australe* detto anche la *Nuova Olanda*.

Isola. — È un tratto di terra assai meno esteso di un continente, circondato da ogni parte dall'acqua.

Anche i continenti sono nello stesso caso; la differenza adunque tra questi e le isole sta nella maggiore o minore estensione.

I così detti *scogli* non sono che piccole isole, come non sono che piccole isole i *banchi emergenti*, colla differenza che i primi sono formati di roccia ed i secondi di sabbia. Vi sono poi i *banchi coperti* o *subacquei*.

Gruppo — Arcipelago. — Un piccolo numero di isole poco lontane le une dalle altre forma ciò che chiamasi *gruppo*, come quello di *Malta*. Un maggior numero d'isole tra loro più o meno vicine forma un Arcipelago, come l'*Arcipelago greco*. Con questo nome si chiama anche il mare che le bagna.

Penisola. — È una estensione di terra circondata dall'acqua, ma congiunta da una parte alla terraferma.

Istmo. — È una lista angusta di terra che unisce una penisola ad altre terre.

Dicesi *aperta* quella penisola che è unita al continente dalla parte più larga. Tale è l'Italia.

Promontorio o capo. — È l'estremità di una terra che sporge notabilmente dal mare e nel mare; quando essa è poco considerevole dicesi *punta*.

Coste. — I contorni delle terre bagnati dalle acque dell'Oceano e delle sue divisioni, diconsi *coste*.

Versanti. — Dalle coste dirigendoci verso l'interno di un continente o d'un'isola, vediamo che il suolo si eleva gradatamente fino ad una serie di maggiori o minori altezze (montagne o colline), al di là delle quali esso si abbassa fino alla costa opposta. Dicesi *versante* ciascuna di queste due superficie d'inclinazione contraria. La cresta, ove superiormente i due versanti si congiungono, si chiama *linea di divisione delle acque*, o *spartiacque*, od anche *dorsale*.

Ciascuna delle due superficie d'inclinazione generale si suddivide in *versanti secondari*, e questi alla lor volta si suddividono in *versanti terziarii*, ecc.

Regione. — S'intende comunemente per *regione* una parte della superficie terrestre che abbia comuni da per tutto gli stessi caratteri fisici.

Montagne. — Le grandi eminenze della terra, che occupano considerevoli estensioni ed hanno nello stesso tempo ripidi pendii, diconsi *montagne*.

Colline. — Se l'eminenza è poco considerevole, e non passa una certa misura (secondo Lavallée, i 650 metri), dicesi *collina*.

Parti delle montagne. — In una montagna si distinguono la *base*, le *falde*, il *piede* (che è il tratto del monte più vicino al piano): il *fianco* che ne forma il pendìo; la *groppa* che sormonta il fianco; la *sommità* che si eleva sulla groppa; la *cima* che corona la sommità; il *punto culminante* che è l'estremità della cima. Allorchè il sommo di una montagna è terminato in cono o in punta, chiamasi *picco*, *cocuzzolo*, ecc.

Importanza delle montagne. — Le montagne esercitano una potente azione in tutti i fenomeni dell'atmosfera e producono quella felice membratura de' paesi, che stabilisce i confini naturali spesso superati dalla umana prepotenza, ripara le valli dai soffi di certi venti, raccoglie le acque, arrobustisce la tempra dell'uomo, svezzandolo dal molle torpore delle pianure, e spande altri influssi benefici sulla vita materiale e morale.

Un'alta montagna è, per così dire, un mondo in compendio, ove riscontransi varie specie di vegetabili, di minerali, di animali disposti secondo zone di altezza, in tal ordine, che corrisponde presso a poco alla distribuzione dei medesimi esseri dall'equatore ai poli della terra.

Catene — Gruppi — Sistemi. — Una serie continuata di montagne dicesi *catena.*

L'uso, e qualche volta l'inesattezza, fecero dar la qualificazione di *catena* a montagne separate da grandissimi spazii.

Gruppo, è l'unione di parecchie catene; *sistema* è il complesso di più gruppi.

Il punto dove le catene di montagne si riuniscono dicesi *nodo* o *gruppo* o *giogaia.* Fra le varie catene congiunte insieme, quella che rappresenta per così dire, il tronco, dicesi *primaria;* quella serie d'alture che si stacca dalla primaria dicesi *secondaria* od anche *propaggine.* Una propaggine corta e quasi perpendicolare alla principale, dicesi *contrafforte.*

Chiamasi *cresta* la linea delle sommità della catena.

Passi e Gole. — Gli avvallamenti fra le sommità formano i *passi* o *colli,* i quali si chiamano *strette* ovvero *gole,* se sono poco aperti.

Ghiacciai. — Nelle alte montagne si trovano spazii ove il ghiaccio è perpetuo: questi spazii diconsi *ghiacciai.*

Orografia. — È lo studio e la descrizione delle montagne.

Pianura. — È un'area di terra più o meno estesa, senza monti e senza colline.

Le pianure estesissime, incolte e coperte di vegetali erbacei ma non atte a produrre grandi alberi, si chiamano *steppe* in Russia, *pampas* o *savane* in America

Valli — Lo spazio compreso tra le chine dei monti dicesi *valle;* una valle molto estesa dicesi *vallata.*

Vulcani. — I vulcani sono monti in forma di cono, aventi alla sommità un'apertura detta *cratère*, da cui erompono di continuo o ad intervalli indeterminati, materie aeriformi o liquide o solide di natura diversa.

L'opinione comune considera i vulcani come gli spiragli pei quali certa parte di materie in fusione, che trovansi nell' interno del globo, sfugge con violenza per giungere alla superficie del suolo; secondo tale opinione i vulcani sarebbero, per così dire, le valvole di sicurezza del globo (LAVALLÉE).

I vulcani possono essere *attivi* o *spenti;* di questi ultimi ve n'ha un grandissimo numero sulla superficie del globo. Abbiamo anche dei vulcani sottomarini, allorquando sono coperti dalla superficie delle acque: questi dànno origine a nuove isole, che possono divenire abitabili. Tali sono le Canarie, le Azzorre, ecc.

Terremoti. — Il terremoto è un movimento improvviso, impresso da interni agenti ad una qualche porzione della crosta superficiale. I terremoti, essendo per lo più effetto di azione vulcanica, sono anch'essi perciò più numerosi e tremendi nelle regioni vulcaniche. I movimenti cagionati dai terremoti sono in varie direzioni: talvolta il moto è *verticale*, cioè dal basso all'alto o *sussultorio*, tal altra è simile al moto delle onde, cioè *ondulatorio*, e finalmente è *vorticoso* o rotatorio, e questo è il più terribile. I terremoti storicamente più celebri sono quello di Port-Royal in Giamaica nel 1692; quello di Lisbona il 1° novembre 1755; quello delle Calabrie il 5 febbraio 1783; quello di Caracas il 26 marzo 1812; — ed ancor è recente la memoria del terribile danno che recò il terremoto nel luglio e nell' agosto 1873, alle provincie di Treviso e di Belluno.

Deserti. — Sono vastissimi territorii che, a guisa di mari di sabbia, si estendono a vista d'occhio, senza alberi e ruscelli, sotto un cielo quasi sempre ardente e senza nubi. S'incontra qua e là per queste desolate solitudini una specie d'isole provviste di ruscelli e di ricca vegetazione; queste specie d'isole diconsi *oasi.* — Il più vasto dei deserti è il Sahara nell'Africa.

Delle acque in generale.

Oceano. — La vasta massa delle acque che bagnano le coste esterne dei continenti e delle isole che ne dipendono, dicesi *Mare* od *Oceano generale*.

Generalmente, e solo per maggior comodo, nell'uso consueto, l'Oceano generale si suol dividere in cinque grandi sezioni:

Oceani. — 1° Il *Grande Oceano* o *Mar Pacifico*, all'est dell'Asia e dell'Oceania, ed all'ovest dell'America; 2° L'*Oceano Atlantico* all'ovest dell'Europa e dell'Africa, ed all'est dell'America; 3° L'*Oceano Indiano* o *Mare delle Indie* al sud dell'Asia, all'est dell'Africa, ed all'ovest dell'Oceania; 4° L'*Oceano Glaciale Artico* al nord del cerchio polare artico; 5° L'*Oceano Glaciale Antartico*, al sud del cerchio polare antartico.

L'Oceano Atlantico. — Se ben si osserva, si vedrà che in paragone del Pacifico, l'Atlantico può considerarsi come un lungo e stretto canale; eppure sulle rive di questo lungo e stretto canale, e sulle acque che versano ad esso il loro tributo, la civiltà ha la sua sede e il commercio i suoi più grandi mercati; epperciò l'Oceano Atlantico presenta la scena della maggior attività commerciale e delle maggiori imprese industriali dell'uomo; per tali ragioni questo mare è il più importante di tutti.

L'Oceano Glaciale Artico è difficilmente e non sempre navigabile, a motivo delle masse di ghiacci di straordinaria estensione ed altezza, che a guisa di barriere arrestano le navi, o a guisa di isole si portano verso il sud, e spesso attorniano e rinserrano le navi. La regione circumpolare dall'82° al 90° è ancora inesplorata e si crede da taluno che possa comprendere un *mare aperto* o libero da ghiacci come il tratto visitato recentemente, al 79° latitudine e tra il 42° ed il 60° longitudine orientale al nord delle Spitzberg e della Nuova Zembla, e l'altro tra la Groenlandia e la terra di Grant.

Le terre poste nell'**Oceano Glaciale Antartico** formano la regione polare antartica; furono scoperte recentemente e non appartengono, a quanto sembra, ad un continente, ma sono piccole isole. Soltanto la *Terra Vittoria* scoperta nel 1841 al sud della Nuova Zelanda, pare sia di considerevole estensione a motivo delle sue alte catene di monti. Le masse ghiacciate di questo Oceano si estendono al di qua del circolo polare molto più di quelle dell'Oceano Boreale, per cui è molto più difficile il penetrare nelle regioni artiche.

Mari mediterranei. — Sono generalmente parti degli oceani, i quali s'internano nei continenti.

Golfi e Baie. — Sono quei seni, non abbastanza estesi per meritare il nome di *mari*, che l'Oceano od i mari formano in mezzo alle terre.

Stretti — Canali. — Sono spazi di mare molto angusti, i quali servono di comunicazione a due mari.

Porto — Cala — Rada. — È quella porzione di acqua, cinta in parte da terra, e che offre asilo alle navi contro i venti o le correnti; quando questa ha piccola dimensione, dicesi *cala*. Se non offre che un temporaneo ancoraggio, od un asilo contro certi venti, dicesi *rada*.

Importanza del mare. — Il mare è il serbatoio onde alimentasi l'umidità atmosferica, da cui provengono le pioggie e le acque correnti che fertilizzano i campi e formano i laghi, le sorgenti, ecc. Lo sviluppo del commercio è specialmente opera sua, onde la fonte di gran parte della nostra agiatezza. Le acque atmosferiche che coprono di messi i colli, e inaffiano i pascoli delle valli, sono doni del mare. È da esso che ci arrivano tante cose utili e necessarie; e grazie alla facilità delle comunicazioni che esso stabilisce fra i diversi popoli, ci sentiamo vicini ed amici di quei medesimi che ci sono più lontani, dall'India e dall'America fino agli antipodi dell'Australia; ed al contrario noi restiamo come stranieri a quelle popolazioni dell'interno dell'Asia e dell'Africa, che prive di comunicazioni marittime rimangono fuori degli influssi della civiltà e del cristianesimo (1).

Caratteri dell'acqua del mare. — L'acqua del mare distinguesi da quella dei continenti: 1° pel suo *sapore salato* ed *amaro*, il che si deve alla presenza di vari sali che il mare tien disciolti; 2° per una grande *profondità*, che in alcuni luoghi supera quella dei più alti monti; 3° per un chiarore alla sua superficie, detto *fosforescenza*, che vedesi talvolta nelle notti oscure di certe zone, ed è prodotto da un'innumerevole quantità d'animali infusorii; 4° per i suoi *movimenti particolari*.

Movimenti del mare. — Le acque del mare sono soggette a molti movimenti, che noi ridurremo a tre

(1) Maury.

principali, cioè: 1° *movimenti atmosferici, onde* o *tempeste* — 2° *movimenti siderei* o *maree* — 3° *movimenti proprii* o *correnti*.

Il *movimento atmosferico* è quello che è prodotto nel mare dai venti dell'atmosfera, e dà origine alle onde e alle tempeste.

Le *marèe*, che chiamiamo anche *flusso e riflusso* del mare, sono oscillazioni regolari e periodiche del mare, per cui nello spazio di 24 ore le sue acque si elevano e si abbassano due volte. Questa elevazione delle acque del mare, che in qualche punto giunge fino ai 16 metri, è cagionata dall'attrazione della luna e del sole.

Le *correnti* si possono definire altrettanti fiumi di diverse estensioni e profondità, i quali scorrono in diverse parti del mare e in diverse direzioni, spesso l'una contro l'altra. Le più ragguardevoli sono: *la corrente tropicale* o *equatoriale*; *la corrente polare*, e *la corrente del golfo*.

Gulf-Stream. – Fra le correnti, la più famosa è il *Gulf-Stream* o *la corrente del golfo*. È un fenomeno meraviglioso, dice Maury, è un fiume nel mezzo dell'Oceano, e il volume delle sue acque supera in volume tutti i fiumi riuniti del globo. Ha la sua sorgente nel golfo di Guascogna, tocca l'Africa equatoriale, attraversa l'Atlantico, si spinge verso il golfo del Messico e retrocede verso l'Oceano artico. Alle tiepide acque del *Gulf-Stream* l'Irlanda va debitrice del verde de'suoi campi, che la fan appellare la *verde Erinni*, ossia lo *Smeraldo dei mari*, e le nostre coste occidentali gli sono grate degli ubertosi pascoli, che nel cuor dell'inverno, quando tutto è ammantato di neve nelle latitudini corrispondenti, offrono al pastore alimento pel suo gregge.

La cognizione delle correnti è sommamente utile, non solo alla sicurezza, ma anche alla celerità della navigazione.

Laghi. — Sono ammassi d'acqua circondati da ogni parte dalla terra, e senza alcuna comunicazione immediata coll'Oceano o con altro mare. Vi sono laghi a cui si dà anche il nome di *mari*, sia per la loro estensione, sia per la salsedine delle loro acque. Es.: il *Caspio*, l'*Aral*, ecc.

Stagno è quella quantità d'acqua, minore d'un lago, che non ha moto e non si dissecca mai, conservando sempre una certa profondità.

Ruscello — Fiume. — Le sorgenti, la lenta o rapida fusione delle nevi e dei ghiacci, la copia più o meno continuata delle piogge, producono le varie

correnti d'acqua, le quali diconsi *rivi* o *ruscelli*, se piccole; *torrenti* se precipitose e temporanee; *fiumi* se perenni e prodotte da più ruscelli.

Letto od *alveo* di un fiume è la cavità dallo stesso percorsa; le sponde di un corso d'acqua prendono il nome di *argini* quando sono elevate sul livello della campagna vicina, e nel caso contrario *rive*. Secondo poi che la riva è alla destra od alla sinistra di chi scende a seconda del corso del fiume, essa prende il nome di riva *destra* o *sinistra*. Dicesi *foce* o *sbocco* o *imboccatura* l'estremità della corrente, dov'essa si versa nel mare o in un lago o in altra corrente. *Confluente* è il punto di *congiunzione* tra un corso d'acqua ed un altro. *Affluente* si dice il corso d'acqua secondario, il quale reca il tributo delle sue acque al corso principale.

Utilità dei fiumi. — Alla moltitudine ed alla situazione dei fiumi devono i paesi la loro prosperità, fertilità e civiltà. Lungo il corso dei fiumi sono più frequenti gli abitanti, più grandi le ricchezze del commercio. E gli uomini ne hanno riconosciuto la grande importanza, com'è dimostrato dai numerosi canali da essi costrutti, i quali non sono altro che corsi d'acqua aperti a bella posta per riunire luoghi fra loro separati o per altre ragioni.

Caduta — Cascata — Cateratta. — Un corso d'acqua che cambia repentinamente livello, forma una *caduta* od un *salto*, che dicesi cascata, se le acque precipitano da grande altezza; una serie di più cascatelle dicesi *cateratta*.

Es. Tali sono: la *caduta del Velino* presso Terni in Italia, e la *cascata del Niagara* in America.

Bacino fluviale. — È l'insieme di tutte le vallate percorse da un fiume e da tutti i suoi affluenti.

Così il *bacino del Po* comprende tutto il territorio solcato da questo fiume, e tutti i paesi solcati dalle due Dore, dalla Sesia, dal Ticino, dall'Adda, dall'Oglio, dal Mincio, dal Tanaro e da tutti gli altri suoi affluenti.

Bacino di mare. — Un *bacino di mare* o *marittimo* si compone di tutti i bacini fluviali che portano ad esso le loro acque (1).

---

(1) Cortambert, *Géographie*.

Così il *bacino dell'Adriatico* è formato da tutti i paesi chiusi tra le Alpi e gli Apennini a ponente, e le Alpi Dinariche a levante, e comprende quindi i bacini fluviali del Po, dell'Adige, della Brenta, ecc.

Canali. — Sono corsi d'acqua aperti dagli uomini o per irrigare e prosciugare le campagne, o per uso dell'industria, oppure per trasportare su barche merci o persone. I primi si dicono *irrigatori* come il *Canale Cavour*, di *prosciugamento* o di *scolo* come il *Canal Bianco;* gli ultimi diconsi *canali navigabili.*

Idrografia. — Dicesi *idrografia* lo studio e la descrizione delle acque.

Esercizi.

46. Divisione della superficie del globo in terra ed acqua — Divisione dell'Oceano generale in 5 sezioni. Paesi bagnati da ciascuna sezione.
47. Del mare — Sua importanza — Sua utilità — In che si distingua l'acqua del mare da quella dei continenti — Principali movimenti del mare.
48. Delle correnti — Gulf-Stream — Modificazioni che esercita sul clima d'Europa — Vantaggi che ricava il navigante dalla conoscenza delle correnti e dei venti.
49. Un maestro, richiamando alla memoria degli alunni le osservazioni fatte in varii viaggi, spiega agli stessi i vocaboli che riguardano le denominazioni delle varie parti di una montagna.
50. Un giovane, dopo aver dimostrato ad un fratello minore l'importanza e l'utilità dei fiumi, gli spiega tutti i vocaboli che si attengono al corso di uno degli stessi.

CAPO VI.

Geografia politica.

Numero degli uomini. — Il numero totale degli uomini sparsi su tutta la superficie della terra si ritiene oggi di 1433 milioni.

L'uomo è la più perfetta delle creature; il globo intero è patria all'uomo; egli sopporta ogni clima, e le sue dimore si estendono fino agli ultimi confini della natura vivente.

Classificazione del genere umano. — Il genere umano viene classificato: 1° Sotto il rapporto fisico; 2° Sotto il rapporto della lingua parlata; 3° Sotto il rapporto sociale; 4° Secondo la religione professata.

Sotto il rapporto fisico si fanno numerose classificazioni del genere umano. Generalmente però si considerano le 5 razze seguenti:

1° La *caucasea* o *bianca*, che abita l'Europa, l'Asia occidentale ed il settentrione dell'Africa; 2° La *mongolica* o *gialla*, che occupa l'Asia centrale ed orientale; 3° L'*etiopica* o *negra*, che occupa gran parte dell'Africa e le isole vicine nella zona torrida; 4° La *malese* od *olivastra*, che abita principalmente le isole dell'Oceania; 5° L'*americana* o *color di rame*, che abita l'America. Le tre prime sono considerate come razze principali, le due ultime secondarie.

2° La classificazione del genere umano per rapporto alla lingua parlata è la più stabile e certa, giacchè la lingua è il vero segno caratteristico che distingue una nazione da un'altra. I linguaggi sono in grandissimo numero, e vengono divisi in varii gruppi secondo la loro natura, ed in varie famiglie secondo i popoli che li parlano. Si contano dai filologi circa 800 lingue e molto maggior numero di dialetti raggruppati in varie grandi famiglie.

3° Sotto il rapporto sociale si distinguono i popoli in *civili*, *barbari* e *selvaggi*.

Lo scopo dell'attività umana essendo morale, intellettuale e materiale, ci sembra che si dovrebbero chiamare *civili* quei popoli, il cui stato sociale soddisfa a questo triplice scopo: *barbari* quelli, il cui stato sociale non vi soddisfa che in parte; *selvaggi* quelli che non vi soddisfano punto. Ma in questa appellazione vi ha molto del vago e dell'indeterminato; si può dir soltanto che un popolo non è progressivo che alla condizione di lavorare al suo sviluppo morale, intellettuale e materiale (Lavallée).

Religione. — Secondo la religione professata, gli uomini si possono dividere in due grandi classi: *monoteisti* (adoratori di un Dio unico), e *politeisti* (adoratori di più Dei).

Il **monoteismo** si suddivide: 1° in *Giudaismo*; 2° in *Cristianesimo*; 3° in *Maomettismo*.

1° Il *Giudaismo* non riconosce altra rivelazione salvo quella che fu fatta all'antico popolo ebreo da Mosè e dai Profeti. Gli Ebrei, il cui numero è di circa 7 milioni, vivono dispersi per

tutta la terra. — 2° Il *Cristianesimo* i cui seguaci sono in numero di 420 milioni circa, riconosce, oltre la rivelazione di Mosè e dei Profeti, quella di Cristo; è la religione della libertà, dell'incivilimento e della carità. Si divide in *Chiesa Latina* o *Cattolica Romana*; in *Chiesa Protestante*, suddivisa in un gran numero di sètte; ed in *Chiesa Greca* od *Orientale*. La *Chiesa Cattolica* riconosce per giudice supremo, in materia di fede, il papa, e ammette sette sacramenti d'istituzione divina. Il *Protestantesimo* non riconosce altra autorità in materia di fede che la Bibbia, non ammette alcuni sacramenti ed alcuni dogmi, la messa, il culto dei santi, ecc., ed i suoi sacerdoti non formano classe separata dalle altre. Le sue divisioni principali sono: il *Luteranismo*, il *Calvinismo*, ecc. La *Chiesa Greca* od *Orientale* non riconosce l'autorità del pontefice romano, non ammette lo Spirito Santo, dà ai suoi fedeli la comunione sotto la specie del pane e del vino, adora la Vergine ed i santi, ed i suoi sacerdoti non sono vincolati da rigidi voti.

L'*Islamismo* o *Maomettismo*, che è la religione predicata da Maometto, conta circa 170 milioni di seguaci. Essa pure si divide in varie sètte.

Il **politeismo** si suddivide in *Feticismo*, *Sabeismo*, *Bramanesimo*, *Buddismo*, e *Religione di Fò:* 1° *Feticismo*, nel quale l'uomo deifica le produzioni della natura, è la religione dei popoli più selvaggi; 2° il *Sabeismo*, nel quale l'uomo adora i corpi celesti; questa religione non conta che pochi seguaci; 3° Il *Bramanesimo*, è la religione praticata nell'Asia meridionale; suo Dio principale è Brama, sotto cui si riconoscono molte altre divinità subalterne; 4° Il *Buddismo* è una trasformazione del Bramanesimo; esso è professato nell'Asia orientale. Il Buddismo e il Bramanesimo contano quasi 800 milioni di seguaci; 5° La *Religione di Fò*, specie di Panteismo, nel quale l'idea personale di un essere supremo è scomparsa quasi interamente.

Stato. — S'intende per *Stato* un territorio, i cui abitanti sono riuniti in società, e vivono sotto uno stesso Governo.

Nazione. — Quando questi abitanti, oltre all'essere riuniti in società ed all'avere un comune governo, parlano la stessa lingua, convengono nelle stesse tradizioni e idee principali, hanno le stesse credenze, ecc., ed infine vivono insieme d'una stessa vita morale e politica, formano una *nazione*.

Governo. — Per *governo*, s'intende il diverso modo di organizzare, concentrare e dividere le forze dello Stato, cioè di esercitare il *potere*.

Molte sono le forme di governo, secondo che il potere di fare le leggi è concentrato in un solo individuo, od in più, od è esteso a tutti (1).

Governo monarchico. — Dicesi quello in cui il supremo potere, cioè il potere di fare le leggi, spetta stabilmente ad un solo, qualunque sia il titolo che a tale potere va congiunto.

Quando il capo non è frenato da alcuna legge, e può a suo talento disporre delle sostanze, della libertà e della vita dei sudditi, allora il suo governo chiamasi *dispotico*.

Dicesi *monarchico assoluto* o *puro* ogni governo, il cui capo ha il diritto di far leggi a suo piacimento, senz'esser vincolato da alcuna istituzione nell'esercizio del suo potere.

Un governo dicesi *monarchico moderato* quando il capo dello Stato è limitato da qualche istituzione nell'esercizio del suo potere.

Finalmente chiamasi *monarchico costituzionale* quel governo, il cui capo non può dettar leggi senza il concorso dei principali rappresentanti della nazione. Queste persone a ciò delegate formano poi corpi, che in generale diconsi *Parlamenti*.

Governo repubblicano. — È quello in cui il potere supremo risiede nelle mani dei principali cittadini, o, indirettamente, in quelle di tutti gl'individui di una nazione.

Quando il supremo potere è affidato solo ai principali cittadini dicesi *Governo repubblicano aristocratico;* quando è affidato all'assemblea del popolo, ovvero a' suoi rappresentanti, è chiamato *Governo repubblicano democratico*.

Governo feudale. — È quella forma di politico reggimento, sotto la quale esiste una gradazione di potere ereditario dal capo supremo ai signori dei villaggi e delle castella, che chiamansi *feudatari* o *vassalli*.

Questo era il Governo di gran parte d'Europa nel medio Evo.

Confederazione. — Un *sistema federativo*, o *confederazione*, è la riunione di parecchi Stati indipendenti

---

(1) Lavallée, *Géographie*.

sotto un'autorità superiore da essi scelta, che ha più o meno ampii poteri, per mantenere l'ordine pubblico, o per difenderli contro nemici esterni.

Gli Stati, considerati rispetto alla loro estensione, alla loro forma di governo, ed al titolo del loro capo, hanno i nomi di *impero*, *monarchia*, *regno*, *granducato*, *ducato*, *principato*, *repubblica*, *confederazione*.

Il potere esercitato dal governo si distingue in legislativo ed *esecutivo*, secondo che conferisce la potestà di fare le leggi o di eseguirle. Il potere *esecutivo* si suddivide amministrativamente in potere religioso, giudiziario, militare, finanziario, ecc.

Rendite d'uno Stato. — È la somma proveniente dalle imposte, dai beni demaniali, dall'esercizio privilegiato di certe industrie, ossia monopolii, come ad es., quello del sale, dei tabacchi, ecc.

Le imposte sono *dirette*, se si riscuotono direttamente sulle persone o sui beni dei cittadini; *indirette* se provengono dagli oggetti ch'essi consumano, o di cui fanno uso.

Quando tutti questi mezzi sono insufficienti, lo Stato ricorre ai prestiti, il che costituisce il Debito Pubblico.

Industria. — Sotto il nome d'*industria* si comprende comunemente tutto ciò che per mezzo del lavoro aggiunge un valore alla materia prima.

L'*industria* di un paese è dunque la riunione degli sforzi e delle arti meccaniche de' suoi abitanti per rendere più preziose ed utili le materie somministrate dalla natura e dall'agricoltura.

Commercio. — Il commercio è lo scambio di qualunque *derrata* o *mercanzia* con altre merci od altri valori.

Il commercio è d'*importazione* o d'*esportazione*, secondochè i prodotti si ricevono nel paese, ovvero si mandano fuori.

Grandi linee di navigazione. — Lo sviluppo che la civiltà europea ha preso da un mezzo secolo, ed i progressi della navigazione han permesso di stabilire delle comunicazioni frequenti e dei servizi regolari fra i grandi porti dell'Europa e quelli delle altre parti del mondo. Questi servizi sono eseguiti

da navi a vela ed assai più da navi a vapore, e servono pe trasporto di merci, di materie prime, di viaggiatori e di corrispondenze.

Popolazione assoluta e relativa. — La popolazione di uno Stato si divide in *assoluta* e in *relativa*

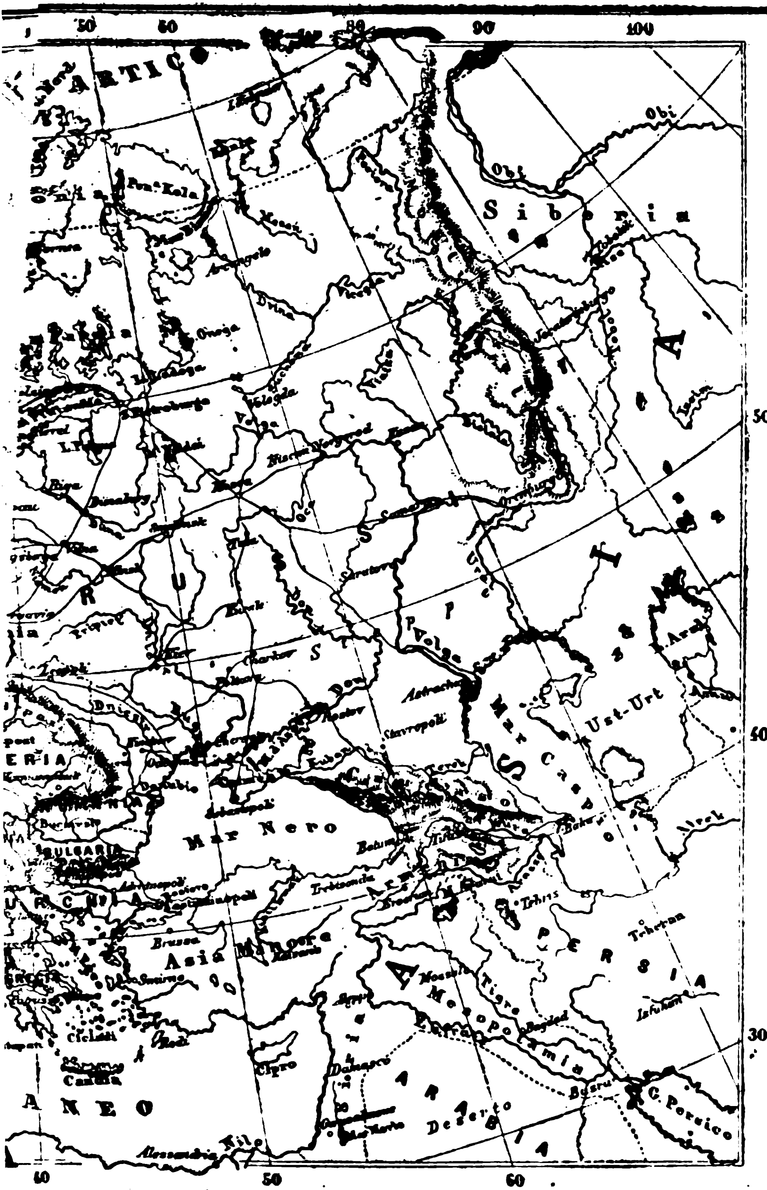
L'*assoluta* è il numero degli abitanti di uno Stato, senza riguardo all'estensione del paese in cui vivono. Dividendo il numero assoluto degli abitanti pel numero dei Km. q., o miglia quadrate di estensione dello Stato stesso, si ottiene a quoziente la *popolazione relativa*, ossia il numero medio delle persone che vivono sopra un Km. q., od un miglio quadrato. — La popolazione *relativa* indica in qual grado sia popolato uno Stato, cioè come sia densa la sua popolazione.

Divisione dei continenti. — La superficie occupata dalla terra si divide generalmente in cinque parti, di cui tre appartengono al continente antico e sono l'*Europa* al N.-O., l'*Asia* al N.-E., l'*Africa* al S.-O. — Le altre due sono: l'*America* che costituisce il nuovo continente e l'*Oceania* al S.-E. dell'antico continente. Questa ultima si compone di un ammasso di isole, fra le quali tiene il primo luogo la *Nuova Olanda*, da alcuni chiamata *Continente nuovissimo*.

Esercizi.

51. Quale classificazione si fa del genere umano secondo le differenze fisiche delle razze, la differenza sociale e di coltura intellettuale, e secondo la differenza religiosa?
52. Che s'intende per *Stato*, per *Nazione* e per *Governo*? Quali sono le principali forme di governo? Che intendete per *potere*, e come si suddivide questo?
53. Che intendete per *industria* e per *commercio*, e di quante specie può essere questo? Che differenza vi ha tra popolazione *assoluta* e *relativa*? Dalla conoscenza di quest'ultima che si può dedurre?

EUROPA
Fisica e Politica
G. B. PARAVIA E C.IA
TORINO, ROMA, MILANO, FIRENZE.
Scala
1: 30.000.000
Chilometri.
OCEANO ATLANTICO
Circolo Polare Artico
Islanda
GRANBRETAGNA
Irlanda
Dublino
Edinburgo
M. del Nord
Inghilterra
Londra
C. Landsend
La Manica
Parigi
Orleans
Nantes
Gironda
G. di Biscaglia
C. Finisterre
Oporto
Lisbona
PORTOGALLO
Madrid
SPAGNA
Barcellona
Baleari
Cartagena
Str. di Gibilterra
Gibilterra
Lione
SVIZZERA
G. di Lione
Corsica
Sardegna
Tevere
M. Tirreno
MARE MEDITERRANEO
Algeri
Orano
Fez
Tunisi
Algeria
AFRICA
MAROCCO
Marocco
Malta
Tripoli
10 Long.e orient.le dall' I. di Ferro. 20
30
40
50



50
60
80
90
100
ARTICO
Obi
Siberia
Pen.a Kola
Arcangelo
Dvina
Onega
Ladoga
Vologda
Volga
Riga
Smolensk
Saratov
Charkov
Don
Rostov
Stavropoli
Terek
Astrachan
Mar Caspio
Ust-Urt
Aral
Mar Nero
Sebastopoli
Odessa
Danubio
Batum
Tiflis
Baku
Trebisonda
Tebris
Teheran
PERSIA
Isfahan
Tigri
Mesopotamia
Bagdad
Basra
G. Persico
ARABIA
Deserto
Damasco
Cipro
Rodi
Candia
Cicladi
Smirne
Brussa
Asia Minore
Adrianopoli
Costantinopoli
BULGARIA
Alessandria
Nilo
40
30

LIBRO SECONDO

Geografia descrittiva dell'Europa

CAPO I.

L'Europa in generale.

Nozioni generali. — L'Europa è la più piccola fra le tre grandi parti del continente antico, essendo circa un terzo dell'Africa, e minore d'un quarto dell'Asia; ma è la più potente e la più incivilita e, proporzionatamente alla sua estensione, è la più popolata. Essa probabilmente deve il suo nome alla voce semitica *ereb* (tramonto, od occidente), avuto riguardo alla sua posizione rispetto all'Asia.

Posizione astronomica. — L'Europa, situata al nord-ovest dell'antico continente (all'ovest dell'Asia e al nord dell'Africa), è una grande penisola compresa fra il 12° 40′ di long. ovest, ed il 63° 59′ di long. est (meridiano di Parigi, e fra il 36° ed il 71° 12′ di latitudine nord.

Dimensioni. — La maggior lunghezza dell'Europa è di 5400 Km. dal capo *San Vincenzo* alla foce del *Kura;* la sua massima larghezza è di 4000 Km. fra il capo *Nord* e il capo *Mapan*, e la sua superficie è di circa dieci milioni di Km. *q.*

Confini. — I confini dell'Europa sono: — al *nord* l'*Oceano glaciale artico;* — all'*est* il mar *Caspio*, il fiume

Ural, i monti *Urali*, ed il fiume *Kara*; — al *sud* i monti *Caucaso* ed il *Mediterraneo*, che forma l'*Adriatico*, l'*Arcipelago*, il mar *Nero* ed il mare d'*Azof*; — all'*ovest* l'*Atlantico*.

Caratteri generali. — L'Europa si distingue dagli altri continenti per alcune particolarità di posizione e di configurazione per lo più favorevoli: 1° Essa occupa una posizione centrale nell'emisfero terrestre, che facilita le relazioni sociali e commerciali; è unita all'Asia mediante l'intero confine orientale; in due parti è vicinissima all'Africa, cioè allo stretto di Gibilterra, e tra la Sicilia e il capo Bon; oltre a ciò, per mezzo del mare, la sua costa occidentale è facilmente accessibile; e finalmente sta dirimpetto al gran continente americano, da cui la divide un libero mare. 2° I suoi contorni più che quelli d'ogni altro continente sono frastagliati da mari interni e penisole, quindi ne viene che la linea delle sue coste è estesissima, molto più estesa di quanto si trova negli altri continenti, tenendo conto della loro superficie; conseguenza di tale proporzione si è che le penisole formano quasi un quarto dell'intera area del continente. 3° La configurazione interna dell'Europa è molto varia; eccettuata la gran pianura dalla parte orientale, essa presenta una superficie assai interrotta da colline, valli e pianure, nessuna delle quali però ha generalmente grandi dimensioni. 4° L'esterna ed interna configurazione adunque son del pari favorevoli alle comunicazioni internazionali: i mari penetrano profondamente nell'interno; non essendovi nè una massa centrale d'altipiani, nè vasti deserti interposti, non v'ha barriera alcuna fra le diverse parti, i fiumi sono numerosi, e le loro sorgenti le une alle altre vicine. 5° Gli altipiani sono pochi, poco alti e poco estesi.

Mari e golfi. — L'Oceano Glaciale Artico forma:

a) Il mar di *Kara*.

b) Il mar *Bianco*, dove sono i golfi della *Dwina* e dell'*Onega*.

L'Oceano Atlantico forma:

a) Il mare del *Nord* o di *Germania* (*Oceanus Germanicus*), che forma il golfo *Zuyderzee*.

b) Il mare *Baltico* (*Mare Sarmaticum*), nel quale sono da notarsi il golfo di *Botnia* al nord, quelli di *Finnlandia* e di *Riga* all'est, quelli di *Danzica* e del *Mecklenburgo* al sud.

c) La *Manica* (*Fretum Britannicum*), fra l'Inghilterra e la Francia.

d) Il *mar d'Irlanda* fra l'Inghilterra e l'Irlanda.

e) Il golfo di *Guascogna* o di *Biscaglia* (*Mare Cantabricum*), tra la Francia e la Spagna.

f) Il mare del *Portogallo*, che bagna la riva più occidentale dell'Europa.

g) Il mar *Mediterraneo* (*Mare Internum*), posto tra l'Europa, l'Africa e l'Asia.

Il mare Mediterraneo può dividersi in due sezioni o bacini. Nel *bacino occidentale* sono da notarsi: il mare *Spagnuolo* o delle *Baleari*, il golfo del *Lione*, quello di *Genova*, ed il mar *Tirreno* che forma i golfi di *Napoli* e di *Salerno*.

Il *Bacino orientale* forma: il mar *Jonio*, che penetra al sud della penisola italiana nel golfo di *Taranto*, ed all'ovest della penisola slavo-greca nel golfo di *Lepanto* e di *Corinto*; il mare *Adriatico*, l'*Arcipelago* (*Mare Aegeum*), il mare di *Marmara* (*Propontis*), il mar *Nero* (*Pontus Euxinus*), ed il mare d'*Azof* (*Palus Maeotica*).

Il Mar Caspio (*Caspium Mare*, *Mare Hircanum*) è un immenso lago, il quale separa per un tratto a levante l'Europa dall'Asia; esso è poco salato e profondo, ma assai tempestoso.

Stretti. — I principali stretti d'Europa sono:

Quelli di *Skager-Rack*, del *Cattegat*, del *Sund*, del *Gran Belt* e del *Piccolo Belt*, i quali tutti servono di passaggio

tra il mare di Germania ed il mar Baltico; il *Passo di Calais* (*Fretum Gallicum*) tra la Francia e l'Inghilterra, il quale mette in comunicazione il mare del Nord colla Manica; lo *Stretto di Gibilterra* (*Fretum Herculeum*) tra l'Oceano Atlantico ed il mar Mediterraneo; lo *Stretto di Bonifacio* tra la Corsica e la Sardegna; lo *Stretto* o *Faro di Messina* (*Fretum Siculum*) tra la Sicilia e l'Italia; il *Canale d'Otranto*, che mette in comunicazione lo Jonio coll'Adriatico; lo *Stretto dei Dardanelli* (*Hellespontus*) tra l'Arcipelago e il mar di Marmara; lo *Stretto di Costantinopoli* (*Bosphorus Thracius*) tra il mar di Marmara ed il mar Nero; lo *Stretto di Jenikalè* (*Bosphorus Cimmerius*) tra il mar Nero ed il mare d'Azof.

Penisole. — L'Europa ha il contorno molto sinuoso, e perciò è ricca di penisole.

Le penisole maggiori dell'Europa sono:

1° La *Scandinavia*, che abbraccia la Svezia, la Norvegia e la Lapponia; 2° La *penisola Iberica*, che abbraccia la Spagna e il Portogallo; 3° L'*Italia*.

Tra le minori sono da notarsi:

1° Il *Jutland* tra il mare di Germania e il Baltico;

2° La *Morea* tra lo Jonio e l'Arcipelago;

3° La *Crimea* tra il mar Nero e quello di Azof.

Istmi. — Gli istmi principali d'Europa sono: quello di *Perekop*, che unisce la Crimea alla Russia; quello di *Corinto*, che unisce la Morea al resto della Grecia.

Ostacolo naturale alla libera comunicazione tra i due mari Adriatico ed Arcipelago è l'istmo di *Corinto*. Esso obbliga i navigli che vengono dalle coste di Francia, d'Italia e d'Austria, a girare il capo Matapan, se vogliono toccare gli scali del Levante. Il felice risultato ottenuto a Suez dal signor di Lesseps ha ridestato l'idea di tagliare l'istmo di Corinto; diciamo ridestato, poichè fin dai tempi di Nerone quest'opera era stata incominciata. Il disegno di legge sul taglio di quest'istmo, venne non è guari, approvato dal Governo greco e dalle Camere di Atene. Tagliare l'istmo di Corinto, unire i due mari, sarebbe

adunque aprire una nuova ed utile via alla navigazione. Infatti, passando direttamente pel golfo di Lepanto ed il canale di Corinto, i navigli provenienti da Genova, Napoli, Messina e Marsiglia per recarsi in Levante risparmierebbero 14 ore di una traversata assai pericolosa, e quelli di Brindisi, d'Ancona e di Trieste ne risparmierebbero 24.

Capi e Promontorii. — I capi principali sono: il capo *Nord* al settentrione della Scandinavia; il capo *Finisterre* all'estremità occidentale della Spagna; il capo *San Vincenzo* all'estremità occidentale del Portogallo; i capi *Trafalgar* e *Tarifa* al sud della penisola Iberica; il capo *Spartivento* al sud della penisola Italica; il capo *Passaro* nella Sicilia; il capo *Matapan* al sud della Morea.

Isole. — Le isole dell'Europa si possono distribuire in quattro categorie, secondo i mari nei quali si trovano, e sono:

Nell'Oceano Artico: Le isole *Lofodi*, quelle della *Nuova Zemlia*, l'isola di *Waigatz*, e l'Arcipelago delle *Spitzberghe*.

Nel mar Baltico: L'*Arcipelago Danese* dove sono notevoli le isole di *Seeland* e di *Fionia*, le isole di *Oeland* e di *Gothland*, quelle di *Oesel* e di *Dago*, e l'Arcipelago di *Aland*, o di *Abo*.

Nell'Atlantico: Le *Azzorre*, l'*Arcipelago Britannico* (Gran Bretagna, Irlanda, le Ebridi, le Orcadi), le isole *Shetland*, le *Feroe*, l'*Islanda* e l'*Arcipelago Olandese*.

Nel Mediterraneo: Le isole *Baleari* (Maiorca, Minorca, Iviza), le isole *Italiche* (Sicilia, Sardegna, Corsica, Elba e Malta), le isole attornianti la penisola Slavo-Greca, cioè l'*Arcipelago Dalmato* (nell'Adriatico), le isole *Jonie*, le *Cicladi*, *Candia*, *Negroponte*, *Lemno*, *Imbro*, *Samotracia* e *Tasso*.

Montagne. — Una lunga serie di alture comincia al Capo Tarifa nello stretto di Gibilterra, e corre pro-

cedendo da *S.-O.* a *N.-E.* fino all'estremità settentrionale degli Urali. Questo vasto complesso di montagne è formato dai monti *Iberici*, da' *Pirenei*, dalle *Sevenne*, dal *Jura*, dalle *Alpi Centrali*, dai monti della *Selva Nera*, da quelli della *Foresta di Boemia*, dalle montagne di *Moravia*, dai *Sudeti*, dai *Carpazi*, dai *Waldai* e dai monti *Urali*.

A questa serie principale, detta *Linea dorsale* o *Spartiacque europea*, si rannodano più o meno altre catene secondarie sparse nelle altre regioni. Così abbiamo verso il *nord*: la catena dei monti *Olonetz*, e quella dei monti *Kjölen*, che circondano a *nord-est*, al *nord* ed all'*ovest* il bacino del mar Baltico, e vanno a terminare a mezzogiorno della penisola Scandinava. Verso il *sud*, si stacca dalle Alpi Centrali la catena della *Alpi Occidentali* e degli *Apennini*, che percorrono la penisola Italica; dalle stesse Alpi Centrali, ma in opposta direzione, si stacca pure la catena delle *Alpi Orientali*, che si divide in due rami, di cui l'uno si dirige verso il *sud* fino alla Morea col nome di *Catena Ellenica;* l'altro si dirige all'*est* fino al mar Nero col nome di *Monti Balkani* (1).

Versanti. — La serie di montagne ora descritta partisce l'Europa in due versanti, quello del *nord* e *nord-ovest* inclinato verso l'Oceano Glaciale e l'Oceano Atlantico, e quello del *sud* e *sud-est*, inclinato verso il Mediterraneo ed il mar Caspio.

Vulcani. — L'Europa non possiede nel continente che un sol vulcano attivo, il *Vesuvio*, ma ne conta parecchi nelle isole, fra cui l'*Etna* o *Mongibello* nella Sicilia, i tre di *Vulcano*, *Vulcanello* e *Stromboli* nell'Arcipelago delle Lipari ed alcuni grandi vulcani nel-

(1) Cortambert, *Géographie.*

l'Islanda. Possiede eziandio alcuni vulcani sottomarini, uno dei quali presso l'isola di *Santorino* nell'Arcipelago.

Fiumi. — Versante Nord e Nord-Ovest:

Nell'Oceano Glaciale Artico finisce la *Peciora*, che nasce dagli Urali.

Nel mar Bianco si gettano la *Dwina* ed il *Mesen*, che traversano la parte settentrionale dell'impero Russo.

Nel mar Baltico: la *Neva*, che serve di emissario al lago Ladoga; la *Düna*, che scaturisce dai Waldai; il *Niemen*, che si forma presso Minsk; la *Vistola*, che ha le sue origini dai Carpazi; l'*Oder*, che scaturisce dai monti Sudeti.

Nel mare del Nord: l'*Elba* che ha origine dai monti dei Giganti; il *Reno*, che nasce dal versante orientale del San Gottardo; la *Mosa*, e la *Schelda*, infine il *Tamigi* e l'*Humber*, i quali due ultimi scorrono nella Gran Bretagna.

Nel mare della Manica: la *Senna*, che trae la sua origine dalle montagne della Costa d'Oro.

Nel golfo di Guascogna: la *Loira* che nasce dalle Sevenne; la *Gironda*, formata dalla *Garonna* e dalla *Dordogna*.

Nell'Atlantico: il *Minho*, il *Duero*, il *Tago*, la *Guadiana*, ed il *Guadalquivir*, fiumi tutti che scorrono nella penisola Iberica.

Versante Sud e Sud-Est:

Nel Mediterraneo si getta l'*Ebro*, che irriga la Spagna del N.-E., il *Rodano*, che ha origine dalle Alpi nel monte San Gottardo, in vicinanza delle sorgenti del Reno.

Nel mar Tirreno: l'*Arno*, che nasce dal monte Falterona; il *Tevere* che nasce dai monti Coronaro e Fumaiolo.

Nell'Adriatico: il *Po*, il più gran fiume d'Italia, e l'*Adige*.

Nell'Arcipelago: la *Marizza* che nasce dai Monti Balcani.

Nel mare d'Azof: il *Don*, che nasce non molto lungi da *Tula*.

Nel mar Nero: il *Dnieper*, che ha origine sopra Smolensko; il *Dniester*, che nasce dai Carpazi; il *Danubio*, che ha origine nei monti della Selva Nera.

Nel mar Caspio: l'*Ural*, che ha la sua origine dagli Urali medesimi; il *Volga*, il più gran fiume d'Europa, che ha origine da un piccolo lago dei Waldai.

Laghi. — Tra i molti laghi d'Europa noteremo i seguenti: il *Ladoga*, l'*Onega*, ed il *Peipus*, tutti nella Russia; il *Wener*, ed il *Wetter* nella Svezia; il *Balaton* nell'Ungheria; quello di *Ginevra*, di *Lucerna*, e di *Zurigo* nella Svizzera; quello di *Costanza* tra la Svizzera e la Germania; il *Lago Maggiore*, quello di *Como* e quello di *Garda* nell'Italia.

Clima. — L'Europa, collocata, come ella è, quasi tutta nella zona temperata, gode in generale di un clima dolce e temperato. Pure tre cause fisiche concorrono a modificare le condizioni del suo clima astronomico. E queste cause sono: il *freddo*, prodotto dai venti generali che soffiano dai monti, dai rialti, e dalle pianure dell'Asia centrale e settentrionale nei paesi d'Europa situati da questo lato, il *caldo* prodotto dai cocenti venti che vengono dai deserti dell'Africa nei paesi inclinati o adiacenti alle spiagge africane; *la mitigazione di temperatura*, prodotta dai venti predominanti dell'Oceano Atlantico e delle sue diramazioni nei paesi inclinati o situati presso le coste di questi mari. — Per queste cause fisiche si possono assegnare all'Eu-

ropa tre climi generali: *clima freddo, clima caldo* e *clima temperato*. L'Europa è fredda verso le sue estremità a tramontana e a greco, quantunque lo sia meno dei paesi dell'Asia e dell'America alla stessa latitudine. Al sud, il clima è caldo, ma non bruciante come in certe parti dell'Asia e dell'Africa. In generale poi, il clima d'Europa è temperato ed equabile, specialmente nelle parti occidentali, che ricevono la benefica influenza dei venti dell'Oceano Atlantico, e quella della corrente del *Golfo* (1).

Prodotti. — Dalla varietà del clima dell'Europa proviene la varietà delle sue produzioni naturali. — Così quanto al *regno vegetale*, la segala, l'orzo, il frumento, le patate, i cavoli, le rape e simili, vi crescono quasi ovunque; il grano turco però ed il riso, solamente verso il sud: la betula bianca, il pino e l'abete sono le piante più comuni del nord. — A pere, mele, ribes, uva spina, riduconsi i frutti più conosciuti verso il nord. — Avanzandosi verso il sud, trovansi il faggio, la quercia, la vite, e maggior copia d'alberi fruttiferi; verso il sud, e specialmente nella zona del Mediterraneo, abbondano i gelsi, gli olivi, gli agrumi, ed ogni sorta di frutti meridionali, preziosi per aspetto, per fragranza e sapore.

Nel regno animale, i cavalli, i buoi, le pecore i maiali, i cani, sono comuni a quasi tutta l'Europa; gli asini ed i muli si trovano solo verso il sud: le renne, gli orsi bianchi verso il nord, come nei soli mari del nord si fa copiosa pesca di balene. Cervi e cignali trovansi nelle grandi foreste; e sopra le vette de'monti, principalmente della catena alpina, camosci e daini.

---

(1) Cortambert, *Géographie*.

È fortunatamente povera di animali feroci e nocivi, ed i rettili velenosi che s'incontrano sono in picciol numero e di piccola mole; ma possiede in maggior copia animali utili e domestici, come fra i volatili: oche, anitre, cigni, galline, tacchini, quaglie, ecc., e, fra gli acquatici, il merluzzo, le aringhe, le sardelle, le acciughe, carpioni, lucci, anguille, storioni ecc.

Quanto al *regno minerale*, l'Europa scarseggia, in paragone delle altre parti, di miniere d'oro, d'argento e di pietre preziose; ma è ben provveduta di ferro, di rame, di piombo, di stagno, di mercurio, di carbon fossile, e di belle varietà di marmi e pietre dure, come pure di sale e di acque minerali.

Divisione. — L'Europa può essere considerata come divisa in tre grandi parti: *settentrionale, di mezzo*, e *meridionale*.

La *settentrionale* comprende le seguenti contrade: 1° L'*impero di Russia*; 2° Il *regno di Svezia e Norvegia*.

La parte di *mezzo* comprende: 1° Il *regno unito della Gran Bretagna ed Irlanda*; 2° Il *regno di Danimarca*; 3° La *repubblica di Francia*; 4° Il *regno del Belgio*; 5° Il *regno d'Olanda*; 6° L'*impero di Germania*; 7° La *monarchia Austro-Ungarica*; 8° La *Confederazione Svizzera*.

La parte *meridionale* comprende: 1° L'*impero di Turchia*; 2° Il *regno di Rumenia*; 3° Il *regno di Serbia*; 4° Il *principato di Montenegro*; 5° Il *regno di Grecia*; 6° Il *regno di Spagna*; 7° Il *regno di Portogallo*; 8° La *repubblica d'Andorra*; 9° Il *regno d'Italia*; 10. La *repubblica di S. Marino*.

Popolazione. — La popolazione assoluta dell'Europa è di oltre 327,000,000 d'abitanti; e la relativa di 34 per chil. quadrato.

Importanza politica dell'Europa. — L'Europa è la più piccola delle cinque parti del mondo, ma essa

è la prima per la sua influenza politica, per la sua civiltà, per il suo commercio e per la sua industria. In essa ebbe il suo sviluppo e crebbe l'antica coltura, cominciata nei grandi imperi dell'Asia: in essa si raccolse e risorse la civiltà soffocata dalla barbarie che era divenuta dominatrice nelle altre parti del globo. Le scienze, le arti, il commercio, l'industria, ebbero quivi il loro incremento, ed i benefici frutti se ne disseminarono per tutte le altre parti del mondo. Superiore ad ogni altra parte del globo in ogni civile istituzione, esercitò sempre ed esercita ora più che mai una grande influenza politica sulle nazioni tutte del mondo, con cui trovasi in comunicazione per l'opportunità de' suoi mari, per l'abbondanza de' suoi golfi, per le numerose sue colonie, e per le spedizioni di ogni maniera, che essa intraprende. — I suoi vascelli percorrono tutti i mari, e frequentano tutti i porti delle altre nazioni; in ogni parte del mondo ha stabilito comunicazioni utili al suo commercio ed alla sua industria. I molti suoi fiumi navigabili, i numerosi suoi canali, le sue estese reti ferroviarie e le sue linee telegrafiche, fanno degli Stati suoi quasi una sola famiglia in continua relazione d'interessi scientifici, letterari, artistici e commerciali tra loro. Le numerose sue colonie propagano la civiltà europea oltre i confini di questa eletta contrada del mondo, e l'Asia, l'America e l'Oceania sono sotto la tutela sua o de' suoi figli. La stessa Africa, che per i suoi deserti, per gli ardenti suoi soli, per le feroci sue fiere parve inacessibile ai più arditi viaggiatori, è cinta tutto all'intorno delle sue coste da colonie europee. — Perciò ben può dirsi che l'Europa, malgrado la sua poca estensione di territorio, è la domatrice di tutto il mondo, sopra cui esercita

la più benefica influenza in ogni ramo dell'umano incivilimento.

Esercizi.

54. Descrivete l'aspetto generale dell'Europa; fate cenno della varietà del suo clima e delle cause di tale varietà.
55. Disegnate coi meridiani e paralleli i contorni dell'Europa indicate quindi sul disegno la parte che occupa ciascuno Stato.
56. Da quali mari Mediterranei e principali golfi l'Europa è frastagliata? — Da quali Oceani codesti mari Mediterranei hanno origine?
57. Dite quante e quali siano le penisole maggiori e minori dell'Europa, fra quanti mari esse si protendano, e quali siano quelle unite al continente per mezzo di istmi.
58. Nominate le principali isole d'Europa secondo l'ordine della maggiore estensione, specificando però sempre in quali mari esse si trovino.
59. Istmo di Corinto — Breve descrizione — Disegno di legge del Governo Greco di tagliare quest'istmo — Vantaggi che ne deriverebbero alla Francia, all'Austria e specialmente all'Italia.
60. Si annoverino gli stretti principali d'Europa, e si dica fra quali mari comunicano.
61. Si dica quali siano i principali laghi d'Europa, ed a quali bacini fluviali essi appartengano.
62. Disegnate una carta, in cui sia tracciato lo *spartiacque* dell'Europa con tutte le denominazioni dei monti che lo compongono.
63. Tracciate sopra una carta il corso dei fiumi principali di ciascuno dei due grandi versanti dell'Europa; di ogni fiume poi s'indichi ove nasce e in qual mare mette foce.
64. Descrivete un viaggio per mare dal golfo di Finnlandia sino alla Crimea, indicando gli Stati che si potrebbero costeggiare.
65. Una nave salpa da Odessa, in Crimea, per Genova, dove va a portare del grano; si indichino i mari e gli stretti che dovrà essa attraversare prima che vi possa giungere.
66. Descrivete un viaggio marittimo da Costantinopoli a Pietroburgo.
67. Descrivete un viaggio per mare intorno l'Europa, e nominate i mari, i golfi, gli stretti, le isole, ecc., che s'incontrano sulle coste di questa parte del mondo.
68. Viaggio marittimo da Genova a Stoccolma, toccando quei porti ove si possono depositare utilmente merci recate da Genova, e prenderne altre che più scarseggiano nella Svezia. Si esponga particolarmente qualche più importante avventura del viaggio.

CAPO II.

L'Italia in generale, ed il Regno d'Italia.

L'Italia, nostra patria, chiamata dagli antichi *Saturnia, Ausonia, Esperia, Enotria*, è fra le più belle terre dell'Europa, e fra le più illustri nella storia della civiltà. Circondata a settentrione dai monti più alti del continente europeo, e distesa nel mezzo del Mediterraneo, che è il veicolo ed il centro naturale del commercio fra le tre parti del mondo antico, avvicina paesi di più svariata coltura, e popoli di stirpe e di costumi più diversi, e nel tempo stesso è da essi separata, mercè la natura del suo confine.

Posizione astronomica. — L'Italia è posta quasi ad eguale distanza dal polo e dall'equatore fra 35° 30′ e 46° 40′ circa di latitudine boreale, e fra il 4° 15′ e il 16° 15′ circa di longitudine orientale dal meridiano di Parigi.

Confini. — L'Italia è una grande penisola attraversata dalla catena dei monti Apennini, e circondata da ogni parte dal mare, fuorchè dalla sua estremità superiore, la quale è cinta dalla catena delle Alpi.

Più particolarmente, i confini della regione italiana sono:

Al *nord*, le Alpi centrali che la dividono dai Cantoni Svizzeri del Vallese, di Uri e dei Grigioni e dalla provincia austriaca del Tirolo tedesco; — all'*est*, prima le Alpi orientali che la dividono dalle provincie austriache della Carinzia, della Carniola e della Croazia, e poi il mare Adriatico; — al *sud* il mar Jonio; — all'*ovest*, il mar Tirreno, il fiume Varo e le Alpi occidentali, che insieme col corso inferiore del Varo la separano dalla Francia.

Dimensioni. — La sua lunghezza è di 1345 Km., la larghezza media è di 200 Km., e la sua superficie è di 336,000 Km. q. circa, comprese le regioni italiane non appartenenti al Regno. La lunghezza delle coste è molto estesa: essa arriva fino a 6341 Km., compresi i perimetri delle isole maggiori e minori; mentre il confine terrestre invece non è che di 1735 Km.

Popolazione. — La popolazione assoluta della regione italiana alla fine del 1881 superava i 31 milioni d'abitanti; la relativa era di 92 circa per ogni chilometro quadrato.

Divisione massima. — L'Italia, avuto riguardo alla sua configurazione generale ed alla disposizione delle sue parti, si divide in *continente* ed *isole*.

Il continente Italico paragonato volgarmente, per il suo contorno, ad uno stivale da cavaliere, suddividesi in Italia *continentale* ed Italia *peninsulare*.

Configurazione. — L'Italia continentale (*boreale, settentrionale, alta, superiore*, la Gallia Cisalpina degli antichi) ha la figura di un semicerchio. — L'Italia *peninsulare* (suddivisa in *media* o *centrale*, dalla Magra e dal Rubicone alle foci del Garigliano; e in *bassa* od *inferiore* o *meridionale*, la Magna Grecia degli antichi) ha la figura di un trapezio o di una foglia di quercia. — L'Italia *insulare* comprende la *Sicilia*, che ha la figura di un triangolo; la *Sardegna*, che ha quella di un parallelogrammo quasi rettangolare; la *Corsica*, che è alquanto ovale; inoltre altre isole minori. (Putz).

Mari. — L'Italia è bagnata dal Mar Mediterraneo il quale prende il nome di *Tirreno* od *Inferiore* ad occidente; di *Adriatico* o *Superiore* a levante; di *Jonio* a mezzodì.

Golfi. — I principali golfi, cioè quelli di *Genova*, di *Spezia*, di *Gaeta*, di *Napoli*, di *Salerno*, di *Policastro*, di *Sant'Eufemia*, sono nel Tirreno; nel Jonio, vi sono quelli di *Squillace* e di *Taranto;* nell'Adriatico, quelli di *Manfredonia*, di *Venezia*, di *Trieste* e di *Quarnero*. Sono pur notabili i golfi di *Cagliari*, di *Oristano* e di *Porto-Torres*

nell'isola di Sardegna, e quello di *Castellamare* nell'isola di Sicilia.

Stretti e Canali. — I più notevoli sono: lo stretto di *Bonifacio* tra la Corsica e la Sardegna; quello di *Piombino* tra l'isola d'Elba e la Toscana; il canale o stretto di *Corsica* tra la Corsica e l'isola d'Elba; lo stretto, o faro di *Messina*, tra la Sicilia e le provincie Napoletane; il canale di *Malta* tra la Sicilia e Malta; il canale d'*Otranto* tra il mar Jonio e l'Adriatico.

Lo stretto o faro di Messina fa comunicare il Tirreno col Jonio; al suo ingresso settentrionale è la rupe *Scilla*, e nell'interno del canale il vortice di *Cariddi*, entrambi tanto temuti dagli antichi navigatori.

Penisole. — Le penisole alquanto notevoli dell'Italia sono: quella d'*Istria* in fondo all'Adriatico; quella del *Gargano* pure nell'Adriatico; fra questo e il Jonio la *Salentina*; e fra il Jonio e il Tirreno la *Calabrese*.

Isole. — L'Italia possiede tre isole di notevole grandezza, e molte minori; le tre maggiori sono: la *Sicilia* al sud, la *Sardegna* e la *Corsica* all'ovest. — Le minori sono per lo più raccolte in gruppi od arcipelaghi, fra cui noteremo: l'*Arcipelago Toscano*, che comprende le isole sorgenti dirimpetto ai lidi toscani; l'*Arcipelago Circèo* e *Partenopèo* che comprendono le isolette poste alle bocche dei golfi di Gaeta e di Napoli; l'*Arcipelago Eolio* o *Vulcanio* al nord della Sicilia; il *gruppo delle Egadi*, all'ovest della Sicilia; quello delle *Calipsée*, ossia di *Malta*, al sud. A sud-ovest della Sicilia trovasi l'isola di *Pantellaria*. Finalmente, a borea del Monte Gargano, vuol essere menzionato il gruppo delle *Tremiti* o delle *Diomedèe*, ed in fondo all'Adriatico quella serie d'isolette, che si stende per una lunghezza di 90 miglia, e sovra un gruppo delle quali sorge Venezia.

passi, le valli pittoresche, l'importanza della catena sotto l'aspetto commerciale e militare, sono i caratteri distintivi delle Alpi, che commovono l'immaginazione, sublimano il pensiero, ridestano le più sante e insieme le più tristi memorie, e ne accendono di nobile perseveranza; poichè sono esse la più importante linea difensiva dell'Italia; i loro varchi sono il termine del nostro diritto, e senza di essi la terra nostra è senza capo, pericolante la nazionale indipendenza.

Apennini. — La catena degli Apennini si divide in tre parti: *settentrionale, centrale* e *meridionale*. L'*Apennino settentrionale* si stacca dal colle di Cadibona presso Savona, e si dirige dall'ovest all'est fino al monte Falterona in Toscana. — Dal monte Falterona alle sorgenti del Sangro dicesi *Apennino centrale* — e dal *Sangro* al termine della penisola dicesi *Apennino meridionale*. Alla sorgente del Bradano, quest'ultimo si divide in due catene, di cui una va a terminare al capo di *Santa Maria di Leuca*, e l'altro al capo dell'*Armi*.

Punti culminanti. — Le cime più elevate degli Appennini sono nella parte centrale; ivi si trova il *Gran Sasso d'Italia*, la cui sommità supera i 2900 metri; la *Maiella* oltrepassa i 2700; il *Monte Velino* i 2400.

Varchi. — Sono molti i varchi degli Apennini; i principali trovansi nell'Apennino settentrionale, cioè: il *Col dei Giovi*, che mette in comunicazione Alessandria con Genova: quello della *Porretta* da Bologna a Pistoia; quello della *Futa* da Firenze per Pietramala a Bologna.

Vulcani. — L'Italia ha molti vulcani estinti; durano in azione l'*Etna* in Sicilia, il *Vesuvio* presso Napoli, che nel 79 prima dell'èra volgare seppellì sotto un cumulo di ceneri le città di Pompei e di Ercolano, e lo *Stromboli*, il più attivo dei tre.

Fiumi e versanti. — I fiumi dell'Italia continentale appartengono a tre bacini o versanti marittimi, e questi sono: 1° il *versante dell'Adriatico* all'est; 2° il *versante del Jonio* al sud; 3° il *versante del Tirreno*, compreso un tratto del mare Ligure, all'ovest.

VERSANTE DELL'ADRIATICO:

Bacino del Po. Il bacino del Po comprende la maggior parte dell'Italia settentrionale.

Il *Po* (anticamente *Padus*, e nei poeti *Eridanus*) ha le sorgenti sul lato orientale del Monviso ad un'altezza di quasi due mila metri sul mare. Quasi appena nato, per una stretta e profonda valle scende nel piano, poco sopra Torino; procede fino a Chivasso dove alimenta colle sue acque il *Canale Cavour;* volge allora ad oriente, bagna Verrua, fiancheggia Trino, irriga a destra Casale e poco appresso Frassineto, poscia curvandosi verso mezzogiorno giunge a Valenza presso al 45° di latitudine. Corre allora per un picciol tratto assai vicino al suddetto parallelo, indi si accosta leggermente a greco fino allo sbocco del Ticino. Alla confluenza del Ticino termina il suo corso superiore, e comincia quindi il corso medio. Dopo la confluenza del Ticino, continuando a fluire verso oriente, lascia sulla destra Piacenza, poi si avvicina a Cremona, bagna Casalmaggiore, Borgoforte, Ostiglia e Sermide, e comincia poco dopo questo borgo il suo corso inferiore. Fra Sermide e Ponte Lagoscuro il Po si biforca in due rami, detti *Po grande* o *Poatello*, i quali corrono a mettere foce nell'Adriatico dopo essersi suddivisi, il primo in più altri rami, il secondo nei due, detti *Po di Volano* e *Po di Primaro.*

Il Po è navigabile fin sopra Torino, ed ha una grande importanza, essendo come l'arteria principale del commercio dell'Alta Italia. La lunghezza del suo corso raggiunge i 672 kilometri.

Il Po riceve nel suo tragitto, dalla sorgente alla foce, numerosi affluenti a sinistra e a destra, fra i quali primeggiano:

AFFLUENTI DI SINISTRA.

a) Il *Pellice*, ingrossato a sinistra dal Clusone, il quale ultimo bagna Fenestrelle, e scorre a poca distanza da Pinerolo, città considerevole. — Il *Pellice* finisce nel Po presso *Pancalieri*.

b) La *Dora Riparia*, che passa a Susa, e sbocca nel Po presso Torino.

c) La *Dora Baltea*, formata da due torrenti che scaturiscono dal Monte Bianco, i quali si riuniscono ad Aosta. La Dora passa a *Bard*, poscia tocca *Ivrea*, e termina il suo corso tra Chivasso e Crescentino.

d) La *Sesia*, che viene dal monte Rosa, passa a Vercelli, e mette nel Po sotto Casale-Monferrato. — La Sesia riceve a sinistra il *Cervo* che bagna Andorno, patria di Pietro Micca.

e) Il *Ticino*, che scende da un laghetto del San Gottardo, passa ad Airolo e a Bellinzona, entra nel *lago Maggiore*, da cui poscia esce, e al disotto di Pavia finisce nel Po.

f) L'*Olona*, che scorre presso Varese, bagna Legnano, ed arriva a Milano, ove termina il suo corso nel Naviglio grande presso Porta Ticinese.

g) L'*Adda*, che scaturisce dall'Orteles, percorre la Valtellina, ed entra nel lago di Como, il quale verso mezzodì si divide in due rami: l'uno all'ovest, detto *lago di Como*, e l'altro all'est, detto *lago di Lecco*. L'Adda esce quindi dal lago di Lecco, lascia a sinistra *Pontida*, bagna *Lodi*, attraversa *Pizzighettone*, e finisce nel Po presso *Fombio*.

h) L'*Oglio* che scende dai fianchi del monte Gavio, percorre la Val Camonica, traversa il lago d'Iséo, e termina nel Po tra Guastalla e Borgoforte. — Esso riceve il *Mella* ed il *Chiese*; a non grande distanza dalle

rive del Chiese, si trovano i colli di San Martino e di Solferino, celebri nella guerra del 1859.

i) Il *Mincio*, che nasce dal Tonale col nome di *Sarca*, passa una lunga valle del Trentino, sbocca nel lago di Garda, o *Benaco*, esce dal lago a Peschiera, scorre quindi presso Goito, allaga le adiacenze mantovane, e mette nel Po vicino a Governolo.

Nello spazio compreso tra il Mincio e l'Adige si trovano luoghi famosi, fra cui sono notevoli: *Villafranca*, ove furono nel 1859 segnati i preliminari della pace fra Napoleone III e l'imperatore d'Austria, ed i villaggi di *Santa Lucia* e di *Custoza*, dove gli Italiani ebbero sorte avversa nelle guerre del 1848 e del 1866.

I PRINCIPALI TRA GLI AFFLUENTI DI DESTRA SONO:

a) Il *Tanaro*, che scende dal colle di Tenda e bagna nel suo tragitto Ceva, Alba ed Asti; in seguito passa ad Alessandria, piazza di guerra rinomata, al confluente della Bormida col Tanaro.

Il Tanaro riceve a sinistra l'*Ellero*, che scorre per Mondovì, e la *Stura* che bagna Vinadio. Il Tanaro si getta nel Po sotto Bassignana.

b) La *Scrivia*, che discende dagli Apennini, lascia a sinistra Novi, e passa a Tortona. — La *Staffora*, che scorre presso Voghera.

c) La *Trebbia*, che scende dal colle di Montebruno, bagna la città di Bobbio, e sbocca nel Po presso a Piacenza.

d) Il *Taro*, che passa a Fornovo, luogo celebre per la battaglia ivi combattuta nel 1495 tra Carlo VIII, re di Francia, ed i collegati italiani; — la *Parma*, che bagna la città di Parma.

e) La *Secchia*, che passa non lontano da Mirandola, celebre per l'assedio del 1511.

f) Il *Panaro*, che taglia ad oriente di Modena la via Emilia, e va a confluire nel Poatello a Bondeno.

g) Il *Piccolo Reno*, che bagna le campagne bolognesi.

DECLIVIO ORIENTALE. — BACINI COMPRESI TRA IL PO E L'ISTRIA:

L'*Adige* — Il secondo fiume dell'Italia settentrionale è l'*Adige*. — Questo fiume esce dal seno di tre piccoli laghi presso al colle di Rescen nelle Alpi Retiche, corre col nome di *Etsch* fin presso a Bolzano, dove ingrossato dall'Isargo (*Eisach*), piglia il nome di *Adige*, indi con giro tortuoso, dopo avere bagnato Trento, scende nel Veneto, tenendo la direzione dal nord al sud; bagna quindi le piazze di Verona e Legnago, e poscia attraverso ampie colmate e paludi si scarica nell'Adriatico a settentrione delle foci del Po, dopo un corso di 410 Km.

Il *Bacchiglione* che discende dai monti Lesini, passa per Vicenza e Padova, e s'impaluda presso *Chioggia*, città celebre per la battaglia navale del 1380 fra i Genovesi ed i Veneziani.

La *Brenta* traversa Val Sugana, passa a *Bassano*, e si perde nella laguna in faccia a Venezia.

La *Piave* scende dalle Alpi Carniche, bagna Cadore e Belluno, lascia a destra Feltre, e termina nelle lagune venete.

Il *Tagliamento* riceve la Fella, che scaturisce dal Tarvis e s'impaluda nelle lagune.

L'*Isonzo* nasce al N.-O. del monte Tricorno o Terglù lascia a sinistra Gorizia, bagna Gradisca, e va a scaricarsi nel golfo di Trieste a levante della laguna di Marano.

BACINI COMPRESI TRA LA FOCE DEL PO E L'ESTREMITÀ ORIENTALE DELLA PENISOLA.

Le correnti che discendono dagli Apennini e mettono direttamente nell'Adriatico, sono:

1° Il *Lamone*; 2° il *Ronco*; 3° il *Rubicone*, che sbocca in mare fra Cervia e Rimini, e che è celebre nella

storia romana per il passaggio che ne fece Giulio Cesare; 4° la *Marecchia*, che lascia a destra San Marino; 5° il *Metauro*, che passa poco lungi da Urbino; 6° il *Tronto*, che scorre presso Ascoli, città delle Marche; 7° la *Pescara;* 8° il *Sangro;* 9° il *Biferno;* 10° il *Candellaro;* 11° l'*Ofanto*, che attraversa, prima di finir nel mare il campo di Canne, celebre nella storia per la vittoria riportata da Annibale sui Romani.

Declivio meridionale. — Versante del Jonio.

Le correnti di questo declivio sono poco importanti; meritano però menzione: 1° Il *Bradano*, che si forma là dove l'Apennino meridionale si biforca; 2° il *Basento*, che attraversa quasi nel mezzo la Basilicata; 3° il *Crati*, che nasce dai monti della Sila e bagna Cosenza.

Declivio occidentale — Versante del Tirreno:

1° Il *Sele*, che finisce nel golfo di Salerno.

2° Il *Volturno*, che bagna Capua.

3° Il *Liri* o *Garigliano*, che riceve l'emissario o canale scaricatore compiuto poco tempo fa per prosciugare il lago di Fucino o Celano.

4° Il *Tevere*, che nasce in quella stessa parte dell'Apennino centrale in cui nasce l'Arno a 18 chilom. al nord di Pieve Santo Stefano, e precisamente al piede del monte Coronaro, nel luogo detto le *Balze*, attraversa le contrade dell'Umbria, della Sabina e del Lazio, lascia a destra Perugia, e dopo un corso molto tortuoso giunge a Roma, e finalmente presso Ostia si getta nel mare, diviso in due braccia.

Gli affluenti di sinistra del Tevere sono: il *Topino* che bagna Foligno; la *Nera* che passa presso Terni; il *Teverone* che bagna Tivoli. Tra gli affluenti di destra menzioneremo la *Paglia*, la quale scorre poco lungi da Orvieto.

5° L'*Ombrone Sanese*, che attraversa le Maremme, e lascia a poca distanza Grosseto.

6° L'*Arno*, il quale nasce dal monte Falterona, si approssima ad Arezzo, quindi si dirige a tramontana fino a Pontassieve e di là a ponente, lascia a destra Fiesole, e poco dopo giunge a Firenze. Uscito da Firenze, l'Arno si dirige sempre verso ponente, passa presso Empoli, e termina il suo corso sotto Pisa.

Tra i suoi affluenti di destra nomineremo: la *Sieve* e l'*Ombrone Pistoiese;* fra quelli di sinistra la *Chiana*, che per mezzo di un canale artificiale congiunge il Tevere coll'Arno; la *Pesa*, l'*Elsa* e l'*Era*.

7° Il *Serchio*, che passa presso Lucca.

8° La *Magra*, che finisce nel mare sotto Sarzana.

La *Polcevera* ed il *Bisagno*, i quali anzi che fiumi sono torrentelli, si gettano nel golfo di Genova.

9° La *Roia*, che scaturisce dal colle di Tenda, e finisce nel mare presso Ventimiglia.

Laghi. — I principali laghi sono: nell'Italia superiore il lago *Maggiore* o *Verbano*, quello di *Lugano* o *Ceresio*, il lago di *Como* o *Lario* il lago d'*Isèo* o *Sebino*, il lago di *Garda* o *Benaco;* nell'Italia centrale, quelli di *Bolsena*, di *Perugia* o *Trasimeno* e di *Bracciano;* nella meridionale quello di *Celano* o *Fucino* fu prosciugato, ma ne restano alcuni altri minori.

Maremme e Lagune. — La spiaggia marittima dalla foce dell'Arno a quella del Volturno è in gran parte coperta da maremme, formate dalle acque continentali che non trovano scolo al mare. Ivi regna un'aria malsana e dannosa agli abitanti; famose fra le altre sono le *Paludi Pontine*. Fra le lagune sono rinomate quelle di Venezia e le valli o *paludi di Comacchio*, formate da isolette palustri tra il Po di Volano e il Po di Primaro.

Canali. — Per mezzo di una magnifica rete di canali sono in congiunzione il Po co' suoi maggiori affluenti, il Po e l'Adige, l'Adige ed alcuni fiumi alpino-adriatici. I canali principali sono i Navigli Lombardi, così detti perchè oltre all'irrigazione servono alla navigazione. Fra questi sono da notarsi:

1° Il *Naviglio grande* (50 kilom.), che da Milano conduce per Abbiategrasso a Tornavento sul Ticino, e da qui al lago Maggiore;

2° Il *Naviglio di Pavia* (33 kilom.) da Milano per Binasco a Pavia sul Ticino, e da qui nel Po;

3° Il *Naviglio della Martesana* (45 kilom.), che da Milano per Gorgonzola conduce a Cassano sull'Adda, e da qui nel lago di Como.

Il Naviglio grande è congiunto con quel di Pavia per una diramazione che unisce Abbiategrasso a Binasco.

Il maggior canale irrigatorio dell'Italia è il nuovo *canale Cavour* in Piemonte, lungo 80 chilom. È derivato dal Po presso Chivasso, e dopo aver attraversato otto fiumi, termina nel Ticino a Gallarate. Esso irriga il Vercellese, il basso Novarese e la Lomellina.

Bellissimo e antico è il canale irrigatorio della Mussa, che deriva dall'Adda, e feconda specialmente il territorio di Lodi.

Degno di menzione è anche il *canale* o *naviglio* di Bra derivato dalla Stura di Cuneo e dalla Mellea.

Clima. — Il clima è generalmente vario a cagione dei monti e del protendersi della regione peninsulare a mezzodì; è rigido e fresco sulle Alpi, secco sulle colline, temperato nelle pianure settentrionali, dolcissimo nella regione centrale, ed acconcio all'ulivo ed agli agrumi verso il Tirreno, ma insalubre sulle coste, più salubre e più eccessivo verso l'Adriatico, adatto a cereali ed a pascoli, quasi caldo nella meridionale. — L'aria è sana, tranne i luoghi paludosi, e fra questi, la pestilenziale maremma.

Mali naturali. — L'Italia Transpadana è talvolta devastata da spaventevoli inondazioni, prodotte dalle pioggie diluviali

che cadono nella zona subalpina, — la Cispadana invece e molte regioni del centro e del mezzodì lamentano difetto di acque e sono troppo aride; la malaria infetta molti spazi del litorale; lo *scirocco*, vento caldo ed umido del sud-est, proveniente dalle sabbie infuocate dei deserti africani, attraversa il Mediterraneo senza perdere della sua triste efficacia, e batte in alcune stagioni sui lidi italici, fiaccando le forze dell'uomo e degli animali; — infine la Sicilia e la bassa Italia hanno continuamente a temere i terribili effetti delle eruzioni vulcaniche e dei terremoti. — E tuttavia l'Italia con tutta verità fu sempre chiamata il *bel paese*, e le sue regioni furono sempre dette le *belle contrade*, i *dolci campi*.

Prodotti. — I principali prodotti del *regno vegetale* sono i *cereali*. Il riso, l'olio d'uliva, il vino, gli agrumi, eccedono il bisogno del consumo interno; dappertutto si fa la coltura dei gelsi; i monti abbondano di castagni, abeti, pini, quercie, ecc.

Nel *regno animale*, l'Italia è pur ricca di produzioni, e specialmente di buoi e vacche, di cavalli e di montoni. In ogni parte d'Italia si educa il *baco da seta*, il quale forma una delle principali e maggiori ricchezze d'Italia.

L'Italia è povera di *metalli*, ad eccezione del ferro, di cui ha ricche miniere nel Piemonte e nell'Elba; miniere di rame si trovano nel Veneto, nella Toscana e nei dintorni d'Aosta; altre di piombo in Toscana e nella Sardegna. — Sono molto pregiate le cave di marmo di Carrara nella Toscana e quelle di zolfo nella Sicilia; ma non si sono ancora trovate utili miniere di *carbon fossile*, sebbene vi siano *lignite* e *torba*.

ISOLE MAGGIORI.

SICILIA.

Figura, estensione — Quest'isola, che è la maggiore delle isole italiche, ha la forma di un *triangolo*, onde il suo nome di *Trinacria* presso gli antichi.

Essa è separata dall'Italia continentale per lo stretto o faro di Messina, che supera di poco i tre kilometri.

La lunghezza dell'isola è di circa 250 Km., e la larghezza media 100; la sua superficie è di Km. q. 29,240.

Monti e capi. — La catena di montagne della Sicilia è una derivazione dell'Apennino attraverso lo stretto di Messina.

La sua ossatura è formata da tre piccole giogaie, che s'appuntano nei tre promontorii *Pelòro* o *del Faro* sullo stretto di Messina, *Pachino* o *Passaro* a mezzogiorno, e *Lilibèo* o *Punta di Marsala* a ponente.

La catena principale dell'*Apennino Siculo* corre col nome di *Madonie* o monti *Nabrodici* dal Pelòro al Lilibèo.

Sulla costa orientale sorge l'Etna o Mongibello, il più alto vulcano dell'Europa (3,304 metri), le cui cime sono quasi sempre coperte di neve.

Golfi. — Sulla costa settentrionale il Tirreno forma 1° il golfo di *Castellamare;* 2° il golfo di *Palermo;* 3° il golfo o rada di *Termini;* 4° il golfo o rada di *Milazzo.*

Sulla costa orientale il mar Jonio apre: 1° il golfo di *Messina,* considerevole pel suo commercio; 2° il golfo di *Catania*; 3° quello di *Agosta;* 4° quello di *Siracusa.*

Sul lato a libeccio il mare africano forma 1° il golfo di *Terranova*; 2° quello di *Sciacca.*

Versanti. — Le menzionate giogaie dividono l'isola in tre versanti: versante orientale, versante meridionale e versante settentrionale.

Correnti d'acqua. — Le principali correnti del versante orientale sono: 1° l'*Alcantara,* che lambisce il piede dell'Etna e sbocca fra Taormina e Mascali: 2° la *Giarretta,* che scorre alle falde dell'Etna, riceve alla destra la *Gurnalunga,* a sinistra il *Simeto,* e sbocca nel mar Jonio a mezzodì di Catania; quest'è il fiume più considerevole dell'isola.

I fiumi del versante settentrionale sono tutti di brevissimo corso, e ciò per la poca distanza che separa dal mare la catena dei monti; noteremo solo il *San Bartolomeo* che si getta nel golfo di Castellamare.

Le correnti del versante meridionale sono: 1° il *Salso,* che lascia alla sua destra *Caltanisetta;* nella parte su-

periore del suo bacino trovasi *Castrogiovanni*. Il Salso finisce a Licata. 2° Il *Platani*, che finisce presso il Capo Bianco fra Girgenti e Sciacca. 3° Il *Bellice*, che riceve a sinistra un ruscello, il quale scorre presso Corleone.

Pianura — Prodotti. — La Sicilia non possiede considerevoli pianure, ad eccezione di quelle di Catania e di Palermo, l'ultima delle quali per la sua fertilità è detta la *Conca d'oro*. Le sue valli e le sue spiaggie presentano allo sguardo uno spettacolo sì ridente di bellezza, che trova pochi paragoni. — A cagione della sua prodigiosa fertilità la Sicilia fu anticamente chiamata il *granaio del popolo romano*. — I principali suoi prodotti sono: cereali, olio, vino ed agrumi. - È ricca di seta, di cotone, di zucchero e di zafferano; ha miniere di zolfo, di ferro, di rame, di piombo, ecc.; possiede anche sorgenti minerali e termali. L'industria che pel passato era poco attiva, da qualche anno va facendo progressi: il suolo in generale è mal coltivato, ed il commercio vi è languido. — Eccessivo vi è il caldo; l'aria però è generalmente sana e pura.

SARDEGNA.

La *Sardegna*, detta dagli antichi *Ichnusa*, è posta al sud della Corsica, dalla quale è separata per lo stretto di Bonifacio.

Estensione. — La sua massima lunghezza è di Km. 268 dal capo *Falcone* al capo *Teulada*. La sua larghezza è di 144 Km. dal capo *Argentina* al capo *Comino*. La sua superficie è di Km. q. 24,342.

Monti. — Il sistema di montagne di quest'isola è molto intricato. — La catena principale comincia al capo della Testa presso le Bocche di Bonifacio, si di-

rige dal nord al sud, e finisce col capo Carbonara all'estremità orientale del golfo di Cagliari, raggiungendo la sua maggior altezza nel *Gennargentu*, il quale si eleva a quasi 1,900 metri. Questa catena divide l'isola in due versanti, orientale ed occidentale.

Da questa catena si diramano molti contrafforti, fra i quali due sono notevoli, che si staccano verso ponente: uno di essi si dirige verso N-O, e termina al capo Falcone; l'altro si avanza a S-O, ed ha fine ai capi Teulada e Spartivento.

Coste e golfi. — Le coste della Sardegna sono molto frastagliate, e difficilmente accessibili verso mezzodì. — Fra i golfi basterà accennare quelli di *Cagliari* di *Oristano*, di *Alghero*, e quello della *Maddalena*, giudicato dal celebre ammiraglio inglese Nelson come la vedetta e la chiave del Mediterraneo.

Fiumi — I fiumi principali del versante orientale sono: 1° il *Flumendosa*, che nasce dal Gennargentu, e finisce per più bocche sotto *Muravera;* 2° l'*Orosei*, nel cui bacino è la città di Nuoro; 3° la *Lascia* (rio), che ha la sua sorgente presso Tempio.

Nel versante occidentale sono: 1° il *Mannu*, che ha la sua direzione dal nord al sud, taglia la strada centrale dell'isola, e finisce nello stagno di Cagliari; 2° il *Tirso*, che è il principale dell'isola; 3° il *Coquinas*, che lascia a destra Ozieri, e finisce nel golfo a greco di Castel-Sardo.

Clima e prodotti. — Quest'isola, celebre per fertilità meravigliosa, offre diversi aspetti secondo l'elevazione del suolo. Il suo clima, specialmente nelle pianure, è insalubre. I primarii prodotti sono: cereali, vini, olio, legname, tabacco, ecc. Vi sono molte miniere di ferro e di piombo, e si ricava grande quan-

tità di sale. Uno dei rami più attivi del commercio della Sardegna è la pesca del tonno e del corallo.

Da qualche tempo, l'industria va migliorando nell'isola; l'agricoltura vi ha fatto molti progressi, ed il commercio va via via crescendo. Questo però aumenterà sempre più, a misura che cresceranno i mezzi di comunicazione, specialmente le ferrovie.

CORSICA.

La *Corsica* detta dagli antichi *Cynos*, ha 220 chilometri di lunghezza dal capo Corso al capo Pertusato. sopra 80 di larghezza dal capo Rosso alla foce del Tavignano, ed una superficie di 8,747 Km. q.

Monti. — È traversata dal nord al sud (dal capo Corso al capo Pertusato, sulle Bocche di Bonifacio) da una catena di monti granitici (sistema sardo-corso), i cui punti culminanti sono: il monte *Rotondo*, alto 2,764 metri, ed il monte d'*Oro* alto 2,642 metri.

Per questi monti l'isola vien partita in due versanti: orientale ed occidentale.

Fra questi due versanti si schiudono poche e difficili comunicazioni, e la strada principale dell'isola è quella, che attraversando l'isola in direzione diagonale, va da Aiaccio per Corte a Bastia.

Golfi. — Si aprono moltissimi golfi lungo le sue coste assai frastagliate: fra questi sono notevoli, nel versante occidentale quelli di *San Fiorenzo*, di *Porto*, di *Sagone*, di *Aiaccio* e di *Valinco;* e nel versante orientale quello di *Porto-Vecchio*.

Fiumi. — Numerosi, ma di poca importanza sono i corsi d'acqua, fra questi menzioneremo, nel versante occidentale, il *Prunello*, che si getta nel golfo di Aiac

cio; e nel versante orientale il *Tavignano*, che nasce dal monte Rotondo, bagna Corte, e si getta nel mare sotto Aleria; il *Golo*, che sbocca nel mare al sud dello stagno di Biguglia.

Città. — Le città principali sono: *Aiaccio*, capoluogo del dipartimento, patria di Napoleone I; — *Bonifacio*, sullo stretto dello stesso nome.

Prodotti e clima. — Il clima in generale vi è caldo, ma asciutto e salubre, ad eccezione di alcuni luoghi paludosi. — Le montagne sono coperte di belle foreste e di ricchi pascoli. — Nella Corsica allignano l'ulivo, il cedro, il gelso, ed altre piante.

L'attività degli abitanti è poca; i principali prodotti di esportazione sono legnami, vini, frutta secche, ecc. — Nella Corsica vi sono molte miniere di granito, di alabastro e di porfido.

ISOLE MINORI.

ISOLA D'ELBA.

L'*Arcipelago Toscano* comprende parecchie isole collocate nel mar Tirreno, di rimpetto alle coste della Toscana: la più importante di esse è l'isola d'Elba.

L'*Isola d'Elba (Ætalia, Ilva)*, è situata presso le coste della Toscana, dalla quale è separata dal canale di Piombino. Ivi si trovano in gran copia minerali, e specialmente miniere di ferro. È memorabile il soggiorno che fece in quest'isola Napoleone I dal 2 maggio 1814 al 21 febbraio 1815. — La popolazione assoluta dell'isola è di circa 24,000 abitanti.

Città. — La città principale dell'isola è *Porto-Ferraio*, con porto sicuro a scirocco; presso il *Sasso della Calamita* havvi *Porto Longone*.

Al S-E. dell'Elba, in faccia al promontorio Argentaro, evvi l'isoletta del *Giglio;* e più lontano dalla costa si veggono quelle di *Capraia, Pianosa, Gorgona, Montecristo*, ecc. (1).

Nello stesso mare, più al sud, v'è l'isola di *Ponza* con suolo vulcanico e fertile. All'est della medesima è *Ventotene*, e più verso levante *Ischia*. Fra Ischia ed il capo Misèno vi è *Procida; Nisida* sorge tra il capo Misèno e quel di *Posilipo;* ed in faccia al promontorio della Campanella evvi *Capri*.

GRUPPO DI MALTA.

Questo gruppo, composto delle isole di *Malta, Gozzo, Comino* e di qualche altra isoletta minore, si trova tra l'Africa e la Sicilia, da cui è diviso per il canale di Malta. — La sua superficie è di 323 kilom. quadr. con una popolazione di 154,000 abitanti.

L'isola di Malta, che è la principale del gruppo, ha 28 kilom. di lunghezza, 15 di larghezza, e 74 di circuito. — La sua posizione nel centro del Mediterraneo tra l'Europa e l'Africa la rende importantissima. — La *Valletta*, che ne è il capoluogo, è una delle più forti piazze dell'Europa, ed il suo porto è uno dei più sicuri del Mediterraneo. — Venne definitivamente in possesso degl' Inglesi pei trattati del 1815. — A poca distanza dall'estremità N.-O. di Malta si trovano l'isola di *Comino* e lo scoglio *Cominotto*, e più in là evvi *Gozzo*, la più fertile ed amena di tutto il gruppo, e provveduta di considerevoli opere di fortificazione.

LE EGADI.

Presso la costa occidentale della Sicilia, tra Marsala e Trapani, s'innalza il gruppo delle Egadi (*Ægates*), il quale si compone di tre isole principali, che sono: *Favignana, Levanzo* e *Maretimo*, oltre alcune altre minori.

---

(1) Delle isole minori, sparse per il mare toscano, a cominciare dall'Elba belle e preziose notizie si possono raccogliere dalle Lettere del Cav. Professore Vincenzo Garelli.

LE LIPARI

Al nord della Sicilia, quasi in faccia alla punta di Milazzo, è posto il gruppo delle Lipari (*Lipariae, Æoliae* o *Vulcaniae*). Questo gruppo è intieramente vulcanico, e si compone di ben tredici isolette, di cui sei sono disabitate. — Tra le principali sono: *Stromboli*, famosa per il suo vulcano, che è il terzo fra gli attivi dell'Italia, *Panaria*, *Lipari* e *Vulcano;* dall'est all'ovest si trovano *Salina*, *Filicudi*, *Alicudi*. — Gli abitanti di tutto il gruppo sono circa 18,000, e Lipari, che è la maggiore ed il capoluogo, ne ha quasi 12,300.

All'ovest delle Lipari giace l'isola di *Ustica*, e più in fondo verso il continente africano, a 88 kilom. al sud-ovest della Sicilia, si vede l'isola *Pantellaria*.

Altre isolette si trovano pure intorno alla Corsica ed alla Sardegna, come quelle di *Piana* e del *Cavallo* sulle coste orientali della *Corsica*, e quelle dell'*Asinara*, rinomata pel suo banco corallifero, di *Sant'Antonio*, di *San Pietro*, di *Caprera*, ed altre, che fanno corona alla Sardegna.

Importanza politica e commerciale dell'Italia. — L'Italia, collocata nella parte più benigna della zona temperata, sotto un bellissimo cielo, in contatto colle principali contrade d'Europa, nel cuore del Mediterraneo, tra le due penisole Iberica e Greca, acconcia per la varietà del suo clima ad ogni maniera di prodotti, come lo fu per secoli, così tornerà ad essere una grande nazione, se non sarà sfruttata invano la grand'opera di rigenerazione, che in essa si è in questi ultimi tempi compiuta. Nè a ciò si oppone, come altri crede, la sua configurazione; poichè sprolungata per kilom. 1,000 e più da maestro a scirocco, con

7,000 kilom. all'incirca di litorale, ricinta quasi da ogni sua parte dal mare, ed opponendo ai nemici assalti le Alpi per mura e l'Apennino per cittadella, l'Italia è potenza marittima insieme e continentale, attissima ai commerci, gagliarda alla difesa, una non meno per natura, che per lingua e per istoria.

Esercizi.

69. Sistemi cui appartengono i monti d'Italia. — Divisione del sistema alpino-apenninico in *Alpi* propriamente dette, ed in *Apennino*. — Triplice divisione della catena principale delle Alpi.

70. *Sezioni* in cui sono divise le Alpi occidentali, le centrali e le orientali. Punti culminanti e varchi principali di ciascuna sezione.

71. Dell'Apennino peninsulare. — Breve descrizione. — Divisione. — Punti culminanti e varchi.

72. Grandi versanti in cui è divisa l'Italia dalle Alpi e dagli Apennini. — Fiumi più importanti di ciascun versante. — Laghi principali.

73. Dopo aver indicato quali sieno i principali golfi e le isole maggiori dell'Italia, si dicano le condizioni del clima di essa, e si faccia cenno delle cause d'insalubrità.

74. Descrizione del bacino dell'Adige. — Varchi che mettono in comunicazione questo bacino colla Germania e con altri bacini secondari d'Italia. — Importanza strategica di questo bacino.

75. Posizione geografica dell'Italia rispetto alla rimanente Europa ed ai paesi che circondano il Mediterraneo. — Vantaggi che derivano all'Italia dalla sua posizione riguardo alle sue comunicazioni terrestri coll'Europa centrale, ed a quelle marittime colle altre contrade declinanti al Mediterraneo.

76. Una nave parte da Trieste cogli alunni di un Collegio di marina, e, rasentando il lido italiano, vuol recarsi nel golfo della Spezia, indi a Genova per un viaggio d'istruzione. — Quali saranno i golfi, i capi, le foci dei fiumi e le città, che via via loro si presenteranno?

77. Una nave parte da Pola, tocca Trieste, Venezia ed Ancona, viene nel mar Jonio, e passando lo stretto di Messina giunge a Napoli. Dite i golfi, i capi e le città principali che questa nave vede nel suo viaggio.

CAPO III.

Divisione politica dell'Italia.

Divisioni politiche. — L'Italia, prima del 1859, dividevasi in otto Stati italiani e in quattro frazioni di Stati esteri. Gli otto Stati italiani erano: 1° il *Regno Sardo;* 2° *il piccolo Principato di Monaco;* 3° il *Ducato di Parma e Piacenza;* 4° il *Ducato di Modena;* 5° il *Granducato di Toscana;* 6° lo *Stato Pontificio;* 7° la *Repubblica di San Marino;* 8° il *Regno delle due Sicilie.*

Le quattro frazioni appartenenti a Stati esteri erano: 1° la *Corsica*, posseduta dalla Francia; 2° il *gruppo di Malta*, spettante all'Inghilterra: 3° il *Canton Ticino* con alcune parti del Cantone dei Grigioni sotto la Svizzera; 4° il *Regno Lombardo-Veneto*, il *Tirolo*, la *Gorizia* e l'*Istria*, appartenenti all'Austria.

In seguito alle battaglie dell'Indipendenza, combattute negli anni 59, 60 e 66, ed agli avvenimenti del 1870, l'Italia si divide in due Stati italiani, e in quattro possedimenti di Stati esteri.

I due Stati indipendenti sono: 1° il *Regno d'Italia;* 2° la *Repubblica di San Marino.* Le porzioni di Stati non italiani sono: 1° i *Possedimenti dell'Inghilterra;* 2° quelli appartenenti alla *Confederazione Elvetica*, i quali rimangono con una piccola modificazione, quali erano prima del 1859; 3° i *Dominii francesi*, che comprendono la Corsica, Nizza, Savoia e il Principato di Monaco; 4° i *Dominii dell'Austria*, la quale in Italia non possiede più che il *Trentino* (*Tirolo Italiano*) ed il *Litorale* con *Gorizia* e *Gradisca.*

Religione. — Gl'Italiani, fatte poche eccezioni, professano la religione cattolica, che è la dominante.

Governi. — La forma di governo è la *Monarchia costituzionale* nel Regno d'Italia, la *Repubblica*, nello Stato di San Marino. — Le frazioni italiane appartenenti a Stati esteri hanno la forma di governo stabilita negli Stati da cui dipendono.

REGNO D'ITALIA.

Confini. — Il Regno d'Italia confina al *nord* coi Cantoni Svizzeri dei Grigioni, del Ticino e del Vallese; al *nord-est* coll'Impero Austro-Ungarico, al *nord-ovest* colla Francia. Dalle altre parti è cinto dal mare; cioè: dall'Adriatico all'*est* dal mar Jonio al *sud* e dal Mediterraneo all'*ovest*.

Il Regno d'Italia ha inoltre un possedimento coloniale sulla sponda africana del mar Rosso meridionale, cioè la colonia di Assab, con una superficie di 632 kilom. quadr. ed una popolazione di 1193 abitanti, per la massima parte indigeni.

Superficie e popolazione. — La superficie del regno d'Italia è di Km. q. 296,323, compreso il territorio Romano annesso nel 1870: la popolazione assoluta, secondo il censimento del 31 dicembre 1881 è di abitanti 28,951,374, la relativa, di 98 circa per kilom. quadr.

Formazione del Regno d'Italia dal secolo XI sino ai giorni nostri. — L'augusta Dinastia che regna in Italia ebbe per culla la Savoia, ove fin dal principio del secolo XI il Conte Umberto, soprannominato *Biancamano*, già possedeva uno Stato, di cui faceva parte la contea d'Aosta (anno 1032). Oddone, suo figlio, estese ampiamente tale dominio mediante il suo matrimonio con Adelaide marchesa di Susa, erede della contea di Torino (anno 1045). Così la Dinastia diventava italiana, ed i suoi possessi si accostavano alla Lombardia. I successori di Oddone,

valendosi della vantaggiosa situazione topografica dei loro Stati, delle varie discese degli Imperatori di Germania in Italia, e delle loro lotte coi Comuni e cogli altri Stati italiani, non meno che di quelle dei Comuni tra loro, andarono sempre più ampliando il loro Stato. Questo si estendeva eziandio per successive volontarie dedizioni, dovute specialmente alla fama di probità, di giustizia e di valore, doti comuni a quasi tutti i Principi della Casa di Savoia, fra i quali, prima del secolo XVI, meritano di essere ricordati Amedeo V, Amedeo VI, Amedeo VII ed Amedeo VIII.

Le guerre tra Francia ed Austria nella prima metà del secolo XVI, ridussero per un momento la Dinastia sabauda alla sola possessione di Nizza marittima, di Vercelli, e di alcune altre terre, avendola amici e nemici oppressa e spogliata violentemente de' suoi Stati; ma la spada del Duca Emanuele Filiberto, celebre capitano degli eserciti spagnuoli, la fe' rientrare nel possesso di quanto le apparteneva. Ciò avvenne mediante la battaglia di S. Quintino (anno 1557), ed il trattato di Castel-Cambresis (anno 1559). Il grande Emanuele Filiberto diede alla sua monarchia uno stabile ordinamento, ed i suoi successori, seguendo la politica da lui inaugurata, ampliarono, qual più, qual meno, i confini italiani del loro dominio. Fra essi brilla Vittorio Amedeo II, il quale, primo della Dinastia, ebbe nel 1713 la Sicilia col titolo di Re mediante il trattato di Utrecht, e nel 1717 la Sardegna, che gli fu data invece della Sicilia, a lui tolta dalla Spagna.

La grande rivoluzione francese, con cui terminò il secolo scorso, pesò pure sulla Casa di Savoia, che sullo scorcio del 1798 venne spogliata di tutti i suoi Stati di terraferma, riducendosi i re Carlo-Emanuele IV e Vittorio Emanuele I a vivere ed a regnare sulla sola Sardegna, sinchè, caduto Napoleone I nel 1814 Vittorio Emanuele I riebbe tutto il suo dominio, che nel 1815 venne accresciuto del Ducato di Genova dai trattati di Vienna; così i Liguri univansi provvidenzialmente ai Subalpini.

Nell'aprile del 1831, la linea primogenita della Casa di Savoia estinguevasi nella persona del re Carlo Felice, e le succedeva il giovine ramo di *Savoia-Carignano* nella persona di Carlo-Alberto. Sotto gli auspizi di questo magnanimo sovrano avvenivano negli anni 1848-49 le guerre per l'indipendenza italiana, alla quale esso non dubitò di sagrificare il trono e la vita. La sorte, che in quelle memorande lotte s'era chiarita avversa all' Italia, le arrise propizia nel 1859, in cui mercè il valido aiuto della Francia e la prodezza del Re Galantuomo Vittorio Emanuele II, lo Stato si accrebbe della Lombardia, ceduta dall'Austria mediante il trattato di Villafranca. Nell'anno seguente, avvenivano le annessioni della Toscana, dell'Emilia, delle Marche, di Napoli e della Sicilia, colla perdita però della Savoia e della contea di Nizza, che si dovettero cedere a modo di compenso, alla Francia.

Nel 1866, per l'alleanza dell'Italia colla Prussia contro l'Austria, la Venezia univasi all'italiana famiglia, e tale estensione di territorio fu sancita dal trattato di Vienna dell'ottobre 1866

Finalmente, nel settembre del 1870, il voto di Dante e di Machiavelli era soddisfatto: l'esercito italiano entrava in Roma, e questa diveniva anche di fatto la capitale d'Italia.

Regioni. — Il Regno d'Italia può considerarsi come distinto nelle seguenti regioni: 1° il *Piemonte;* 2° la *Liguria;* 3° la *Lombardia*: 4° la *Venezia;* 5° l'*Emilia;* 6° la *Toscana;* 7° le *Marche*, l'*Umbria*, e la provincia di *Roma;* 8° le provincie *Napoletane;* 9° l'isola di *Sicilia;* 10° l'isola di *Sardegna*, ed altre isole minori.

Capitale. — Capitale del Regno d'Italia fu Torino sino al 1865, poi Firenze fino al 1871, ed ora è **Roma**, la quale al 31 dicembre 1881 comprendeva una popolazione *residente* di 275,637 abitanti, ed una popolazione *presente* di 300,467 abitanti.

Aspetto del paese. — Le regioni superiori del Piemonte sono montuose; parte degli abitanti è obbligata ad andar via a guadagnarsi il sostentamento colle professioni di spazzacamini, brentatori, servitori, ed altre. Altri discendono alla pianura durante l'inverno coi greggi e cogli armenti, e nella stagione propizia ritornano alle montagne. Le parti inferiori delle valli del Piemonte e la gran valle del Po sono fertili di campi, prati, vigneti, quelle più basse sono coltivate anche a risaie.

La *Liguria*, di natura sterile, dall'operosità de' suoi abitanti sobrii ed infaticabili fu mutata per molti tratti in giardino. Nelle parti più vicine al mare è coltivata ad olivi, agrumi, viti, ecc.; più in su sonvi castagni e pascoli, le vette sono coperte di boschi.

La parte montuosa della *Lombardia*, per aspetto, coltura, prodotti, ecc., ha molta somiglianza con quella del Piemonte. La parte inferiore è fertilissima ed irrigata da molti canali.

I territorii superiori della *Venezia* sono montuosi, ma il paese è fertile. Umidi sono i contorni di Mantova, per essere su laghi formati dal Mincio. Nel mezzo delle provincie venete sorgono i colli *Euganei* ed i *Berici*, che le abbelliscono.

Come nella coltura, così nell'aspetto l'*Emilia* si può considerare divisa in tre zone: pascoli e boschi sulle vette, vigneti sui colli, campi e prati al piano.

La *Toscana* ha aspetto molto ridente e suolo coltivato a viti, gelsi ed olivi, salvo qualche tratto paludoso verso il mare.

L'isola d'Elba che ne dipende, ha ricche miniere di ferro; alla Toscana vanno pur geograficamente unite Massa e Carrara, già soggette ai duchi di Modena.

L'*Umbria* è situata nel mezzo dell'Apennino, tra la Toscana e gli Abruzzi, e comprende la valle superiore del Tevere; le *Marche* si stendono al di là dell'Apennino lungo il mare Adriatico, dalla Cattolica sotto Rimini sino alla foce del Tronto. L'Umbria è presso a poco nelle condizioni della Toscana; nelle Marche il suolo è ben coltivato, l'aria vi è ottima, ed il clima temperato.

La provincia di *Roma* è attraversata dal corso del Tevere, e termina verso il Mediterraneo in vaste pianure e nelle paludi *Pontine*. Caldo ne è il clima, di rado vi cade la neve. I contorni di Roma sono incolti, poverissimi di piante e di abitazioni.

Il suolo di questa provincia fu lasciato per lungo tempo nell'abbandono, quantunque assai fertile; l'agricoltura, le industrie, i commerci vi languiscono del tutto. Grandi prati alimentano un numero considerevole di bestiame, calcolandosi questa speculazione come la più sicura e facile e la meno costosa. Le mutate condizioni politiche renderanno certamente questa provincia a fertilità, e quelle terre, che furono un tempo molto più ricche, ritorneranno ubertose, aprendo così la via ai commerci ed alle industrie.

Provincie Napoletane. — L'Apennino rende scabra e sterile gran parte della Calabria e dell'Abruzzo: sui monti di quest'ultima provincia il freddo dura talora lungo e vivo. Pianura fertilissima è la Terra di Lavoro. Presso il mare il clima è dolcissimo, con mirabili prospetti e piantagioni preziose di olivi, viti, limoni, aranci, frutta copiosissime ed ottime; il golfo di Napoli è uno dei più bei luoghi del mondo.

Della Sicilia e della Sardegna abbiamo parlato altrove.

Costituzione politica. — Il Re, che appartiene all'antica, non meno che illustre Casa di Savoia, è il capo supremo dello Stato, e governa per mezzo dei Ministri, ciascuno dei quali presiede ad un ramo del pubblico servizio.

Le due Camere, dei Senatori l'una, dei Deputati l'altra, formano il Parlamento, a cui spetta la discussione e l'approvazione delle leggi da sottoporsi alla sanzione reale.

I Senatori sono eletti dal Re a vita, i Deputati dalla Nazione riunita nei collegi elettorali, ed il loro ufficio

dura al più cinque anni, passati i quali, possono essere rieletti.

Scompartimento amministrativo. — Il Regno d'Italia è diviso in Provincie; ogni Provincia è suddivisa per l'amministrazione politica in Circondarii (Distretti nel Veneto); per l'amministrazione giudiziaria in Mandamenti, per la militare in Distretti. I Circondarii si suddividono in Comuni.

Le Provincie sono rette dal Prefetto, i Circondarii da un Sotto-Prefetto, i Comuni da un Sindaco assistito da Consiglieri comunali.

La popolazione di tutto il Regno è scompartita in 69 Provincie, in 284 Circondarii, ed in 8,259 Comuni.

Giustizia. — La giustizia è resa mediante i *Conciliatori*, i *Pretori di Mandamento*, i *Tribunali* che sono 190, le *Corti d'Appello*, che sono 20, le *Corti di Assisie*, e le *Corti di Cassazione*.

Industria. — In questi ultimi anni, e specialmente dopo la rivendicazione dei suoi diritti civili e politici, l'Italia progredì moltissimo nella vita industriale.

La principale industria dei tessuti è quella delle seterie, specialmente nella Lombardia e nella Venezia. Poi vengono la tela, il cotone, la lana, il velluto, i merletti, ecc. Buone tele si fabbricano a Bologna, a Brescia, ad Alessandria. La sericoltura va pigliando un grande sviluppo malgrado la malattia del *baco da seta*, ed è una sorgente di ricchezza, specialmente nei paesi settentrionali dell'Italia. Il paese non lavora tutta la seta che esce dalle sue filande, se ne esporta in Francia, in Inghilterra ed in Germania. Buone frabbriche di panno sono nel Biellese ed a Schio, nel Vicentino. Stoffe leggere, satini, lustrini, escono dalle fabbriche di Toscana; nel Piemonte e nella Liguria sonvi fabbriche di velluti e di taffetà; a Pinerolo e nei dintorni

prosperano molti opificii e molte fabbriche di ogni maniera. Tra gli altri prodotti dell'industria sono da porsi il burro, il formaggio e le paste. I più stimabili formaggi sono quelli della Lombardia, ed il più rinomato di tutti è il Parmigiano, che si fabbrica col latte delle vacche della razza di Schwitz; numerose sono le fabbriche da paste nel breve tratto da Savona a Genova. I maccheroni più celebri sono quelli del Napoletano: la miglior birra in Italia è quella di Palermo. Fra gli oggetti di fabbricazione italiana sono da noverarsi i cappelli di paglia, tra i quali sono celebri e stimati quelli di Firenze. L'industria metallurgica è poco florida; tuttavia alcune importanti fonderie si trovano nella valle d'Aosta, ed in quella dell'Ossola in Piemonte, nelle valli lombarde di Bergamo e di Brescia, in Toscana ed a Terni. Belle fabbriche di coltelli sonvi a Milano, a Brescia, a Firenze, a Pistoia, a Campobasso. Le armi da fuoco e le armi bianche si fabbricano specialmente in Piemonte ed in Lombardia. Utensili per gli usi domestici, per l'agricoltura e l'industria si fabbricano specialmente nei dintorni di Lecco in Lombardia. Famosi sono i lavori in gioie di Torino, di Livorno e di Napoli. Venezia è celebre per le sue conterie ed altre produzioni; per i mosaici Roma e Firenze; per i lavori in corallo Napoli; per le loro fabbriche di vetri la Toscana, la Lombardia, la Venezia ed alcuni luoghi del Piemonte; per gl'istrumenti musicali molte città dell'Italia settentrionale, e fra le altre Verona e Cremona. Rinomate sono le fabbriche di maioliche di Faenza e di altre città della Romagna e delle Marche. Per la costruzione delle navi sono celebri i cantieri della Spezia, di Genova, di Livorno, di Ancona, di Napoli e di Castellamare.

Commercio e navigazione. — Il commercio italiano, scaduto assai dal primato che teneva una volta, ripone la sua speranza d'un miglior avvenire nella crescente attività ed industria de' suoi abitanti. Il commercio di transito è abbastanza vivo nell'Italia continentale, e va scemando man mano che si discende lungo la penisola. Vivissimo è il commercio esterno dell'Italia continentale colla Francia e colla Germania, ed ogni giorno si fa maggiore, per il compimento delle gigantesche opere del traforo del Cenisio e del Gottardo. Però le relazioni commerciali dell'Italia con quegli Stati cresceranno più ancora quando sarà compiuto il passaggio ferroviario attraverso il Sempione. Attivissimo pure è il commercio marittimo colla Francia, coll'Inghilterra e coll'America meridionale.

Importazione ed esportazione. — I principali oggetti d'esportazione sono:

Dal Piemonte: seta, riso, vino, velluti, panno, cotoni lavorati, ecc.

Dalla Liguria: olio, sapone, agrumi, paste, coralli, pesci, ecc.

Dalla Lombardia: sete, formaggi, riso, grani.

Dall'Emilia e dalle Marche: grani, formaggi, salumi, vini, canape.

Dalla Toscana e dall'Umbria: capelli di paglia, seta, lavori di marmo e di gesso, ferro, olio, ecc.

Dalle provincie di Roma: olio, bestiame, formaggi, pelli d'agnello, sale, ecc.

Dalla Sicilia e dalle provincie Napoletane: vini, olio, sapone, regolizia, zafferano, pece, grano, lino, pistacchi, aranci, limoni, pelli, guanti, sete, sale, zolfo, pesci salati.

Dalla Sardegna: vini, olio, grani, tabacco, sughero, legname, formaggi, tonno.

Dalla Venezia: seta, grani, lavori in vetro, cristalli, ecc.

I principali oggetti d'importazione sono: i tessuti di seta, di lana e di cotone, il carbon fossile, il ferro di prima fabbricazione, i lavori d'oro, d'argento e di bronzo, le chincaglierie, il tabacco, il sale, le macchine, le carte geografiche, i libri e le derrate coloniali.

Strade comuni. — Le strade d'Italia si dividono in *nazionali*, *provinciali* e *comunali*. Le principali sono quelle aperte con gravi spese in mezzo alle Alpi. Le più importanti sono: quella del *Sempione* che unisce Ginevra a Milano, aperta per ordine di Napoleone I nel 1804; — quella da *Nizza a Torino* per il colle di Tenda, e da *Ciamberì ad Aosta* per il Piccolo San Bernardo, le quali uniscono la Francia all'Italia.

L'Italia è messa in comunicazione colla Svizzera e colla Germania dalla strada da *Ginevra ad Aosta* per il Gran San Bernardo; dalla strada da *Zurigo a Milano* per il San Gottardo; dalla strada da *Coira alla Lombardia ed al Piemonte* per lo Spluga e per il San Bernardino; dalla strada da *Finstermünz a Trento* per Bolzano ed il colle di Reschen; dalla strada da *Innspruk a Trento ed a Verona* per Bolzano ed il Brennero; da quella da *Innspruk a Milano* per lo Stelvio.

Ferrovie. — La rete delle ferrovie si avvicina in Italia al suo compimento. La lunghezza delle linee al primo gennaio 1882 ascendeva a 8,713 Km., e si va ogni giorno estendendo maggiormente. Le ferrovie in esercizio e quelle in costruzione e progettate, appartenevano alla *Società delle ferrovie dell' Alta Italia*, alla *Società delle ferrovie Romane*, alla *Società delle ferrovie Meridionali*, alla *Società Vittorio Emanuele*, ed alla *Società delle ferrovie Sarde*. Oltre a queste, vi sono delle Società

minori. Le ferrovie dell'Alta Italia e le romane furono riscattate dallo Stato.

La locomotiva, questo potente fattore di civiltà, che esercita un'influenza grandissima sull'agricoltura, sull'industria e sul commercio, corre senza interruzione da *Susa* a *Brindisi* ed a *Taranto;* dall'*Isonzo* a *Roma* ed a *Napoli* ed a *Reggio di Calabria;* da *Nizza per Genova* a *Civitavecchia*, da *Messina* a *Trapani*, da *Cagliari* a *Terranova* ed a *Portotorres* e si estende sempre più in ogni parte del Regno.

Porti di mare. — I principali porti d'Italia sono sulle coste occidentali. Tali sono quello di *Genova*, emporio commerciale di primo ordine, le cui relazioni sono specialmente colla Francia, coll'Inghilterra, colla Russia, coll'Oriente, coll'America e colle Indie orientali; quello di *Livorno* in Toscana, porto assai commerciante ed in relazione coll'Inghilterra, con Marsiglia, e cogli altri porti del Mediterraneo; quello di *Napoli*, magnifico per la sua posizione, ma non dei più fiorenti per commercio. A questi principali della costa occidentale si aggiungono altri di minore importanza commerciale, come quelli della *Spezia* di *San Remo*, di *Porto-Maurizio*, di *Savona* e di *Chiavari;* nella Toscana quelli di *Piombino*, di *Porto Ferraio* nell'isola d'Elba, e nel Napoletano quelli di *Gaeta*, di *Castellamare*, di *Salerno* e di *Amalfi*. — Sulle coste del versante Adriatico sono principali quello di *Venezia*, le cui relazioni commerciali sono specialmente con Trieste, colla Dalmazia e coll'Oriente; quelli di *Chioggia*, di *Rimini*, di *Pesaro* e di *Sinigaglia;* quello di *Brindisi*, porto assai importante ed in relazioni commerciali specialmente coll'Inghilterra, coll'Austria e coll'Oriente; altri minori sono quelli di *Ancona*, di *Manfredonia*, di *Barletta*, di *Bari*, e di

Taranto, principale porto del mar Jonio. Nella Sardegna sono porti principali quelli di *Cagliari* a di *Porto-torres;* nella Sicilia principalissimi sono quelli di *Palermo*, di *Messina*, di *Catania*, e dopo questi, *Siracusa*, *Girgenti*, *Marsala*, *Trapani* e *Termini*.

Marineria. — Al 1° gennaio 1881 la *flotta di guerra* presentava 18 navi corazzate con altre 24 navi di combattimento della forza complessiva di 36,250 cavalli, e tutta la *marina militare* navi 72 a vapore, della forza di 40,769 cavalli, con 15,055 uomini di equipaggio.

Esercito. — Cominciando dal 1870 il numero dell'esercito sul piede di pace erasi stabilito in media fra 160 e 180 mila uomini con 16,000 cavalli, numero che sul piede di guerra potevasi triplicare, e dopo il nuovo ordinamento, che esclude le *surrogazioni*, anche quadruplicare. E di fatti al 30 settembre 1881 l'esercito nei quadri contava 733,712 uomini dell'esercito permanente, 295,081 di milizia mobile e 825,084 di milizia territoriale, che sommati cogli ufficiali di riserva dànno la cifra di 1,856,036 uomini.

Fortezze. — L'Italia possiede parecchie fortezze di primo e di second'ordine, come sarebbero fra le prime quelle di Mantova, Verona, Venezia, Genova, Alessandria, Casale, Piacenza, Pavia, Bologna, Ancona, Gaeta, ecc.: e fra le seconde Fenestrelle, Exilles, Bard, Ventimiglia, San Remo, Ferrara, Peschiera, Legnago, Palermo, Civitella del Tronto, Capua ed altre.

Telegrafi. — Al 1° gennaio del 1881, l'estensione delle linee telegrafiche terrestri era nel regno, non comprese quelle pel servizio reale, di 26,880 Km., e la lunghezza totale dei fili di 89,150 Km., senza tener conto di quelli appartenenti a Società di ferrovie. I cordoni sotto-marini misuravano 178 Km. Il Governo teneva aperti 1,292 uffici telegrafici.

Finanze. — Il bilancio dell'anno 1882 importava: entrata, L. 2,197,904,028, spesa L. 2,179,403,868. Chiudendosi quindi con un avanzo di L. 18,500,160.

Istruzione pubblica. — L'istruzione pubblica del Regno italiano si divide in superiore od universitaria, secondaria classico-tecnica, ed elementare. Numerosissime, e più del bisogno, sono le Università dello Stato, che giungono a 17, senza contare gli Istituti superiori e le accademie di lettere, scienze ed arti, che in Italia abbondano.

In quanto all'istruzione secondaria si contavano nel 1877 297 Scuole governative, cioè: 80 Licei, 106 Ginnasii, 63 scuole tecniche e 48 Istituti tecnici. Vi sono inoltre altri 519 Istituti provinciali o comunali, cioè: 57 Licei, 241 Ginnasii, e 241 scuole tecniche.

Le Scuole elementari, pubbliche e private, nel 1879 erano 42,647 e pochissimi sono i Comuni che in tutto od in parte non abbiano istituito un corso di studi primarii.

A queste scuole voglionsi aggiungere le Scuole Commerciali, le nautiche, ecc., ed inoltre le Normali maschili e femminili, destinate a preparare i maestri e le maestre alle Scuole primarie.

Esercizi.

78. Qual era la divisione politica dell'Italia prima del 1859, e qual è al presente? Quali sono i confini del Regno d'Italia? Qual è la popolazione assoluta e relativa e la religione dominante del Regno d'Italia?
79. L'Italia è ricca di laghi attraversati da fiumi di un certo riguardo, i quali versano le loro acque nel Po, o direttamente nel mare; — quali sono questi laghi e questi fiumi?
80. Quali sono le principali produzioni dell'Italia? Bastano esse ai bisogni della nazione? Quali sono i prodotti che dall'Italia più si portano all'estero come sovrabbondanti, e quali nell'Italia s'importano da stranieri paesi come richiesti dall'insufficienza della produzione interna?

81. Quali sono i principali canali dell'Italia, e specialmente gli irrigatorii? — Breve descrizione del canale Cavour.
82. Delle industrie minerali in Italia — Principali minerali che si estraggono dal suolo italiano — Paesi che ne sono più ricchi — Quali di questi metalli sono più esportati?
83. Si dica dello stato dell'industria e dell'agricoltura in Italia, si accennino le cause per le quali l'industria e l'agricoltura fecero pochi progressi in Italia, laddove in altri paesi d'Europa pervennero alla perfezione.
84. Principali isole del mar Mediterraneo, che appartengono geograficamente o politicamente all'Italia — Loro importanza pel luogo che occupano nel Mediterraneo, e pel movimento commerciale che vi si fa da' nazionali e dagli esteri.
85. Delle vie di comunicazione — Fiumi navigabili per quasi tutto il loro corso — Fiumi meno navigabili per tutto il loro corso — Importanza di questi fiumi per rapporto alle comunicazioni interne dell'Italia.
86. Strade nazionali — provinciali e comunali — Loro importanza — Strade per le quali l'Italia comunica colla Francia, colla Svizzera e coll'Austria — Punti donde partono, città principali presso cui passano, e loro termine — Principali strade interne dell'Italia.
87. Fate una breve descrizione della rete ferroviaria d'Italia — Di ciascuna dite il punto donde parte e le principali città che tocca nel suo corso.

APPENDICE

Città e luoghi principali; cose notevoli e ricordi storici

ITALIA SETTENTRIONALE.

REGIONE PEDEMONTANA. — Provincia di **Torino**. — Conta 1,063,862 abitanti (1), e comprende i circondari di *Torino*, *Aosta*, *Ivrea*, *Susa* e *Pinerolo*.

Aosta: con 7,376 ab. (sulla Dora Baltea), è città importante vi mettono capo le due vie del Piccolo e del Gran San Bernardo. — *Ivrea*, con 10,091 ab., fu sede nel medio evo di potenti marchesi. — *Exilles* (sulla Dora Riparia), fortezza che sbarra il passo del Monginevra. — *Susa*, 4,106 ab., è città antica; quivi convengono le strade del Cenisio e del Monginevra; ivi è pure celebre la stretta chiamata *Passo di Susa* o *della Chiusa*. — *Torino*, con 249,827 ab., posta al confluente della Dora Riparia col Po, fu già capitale del regno Sardo. La regolarità delle sue vie, l'ampiezza delle sue piazze, la magnificenza degli edifizii pubblici e privati, i graziosi giardini aperti al pubblico passeggio, la rendono una delle più belle e deliziose città d'Italia. Essa fu la culla del risorgimento italiano e patria di egregi uomini, fra cui sono degni di essere ricordati il Baretti, il Lagrange, Balbo, Gioberti, Cavour, Massimo d'Azeglio ed altri. Due grandi ferrovie la congiungono per mezzo di Milano a Venezia, e per Alessandria a Genova. Per la compiuta grandiosa opera del traforo del Cenisio, è congiunta colla Francia. Altri tronchi di ferrovie la mettono in comunicazione con Cuneo di 24,746 ab. e Pinerolo, la quale ultima città è molto industriosa e trafficante, e conta 17,492 ab. — A poca distanza

(1) I numeri determinanti la popolazione sono quelli che risultarono dal Censimento del 31 dicembre 1881.

da Pinerolo sul Chisone trovasi *Fenestrelle* con 1,119 ab., fortezza rinomata, in uno degli sbocchi del Monginevra; e fra i colli per cui si passa dalla valle del Chisone a quella della Dora trovasi il colle dell'*Assietta*, che i Francesi nel 1747 si sforzarono di superare per evitare le fortezze di Fenestrelle e di Exilles.

Provincia di **Cuneo.** — Ha una popolazione di 664,416 ab. e comprende i circondari di *Saluzzo*, *Cuneo*, *Alba* e *Mondovì*.

Saluzzo (*Augusta Vagiennorum*) con 16,237 ab., patria di Silvio Pellico e del tipografo Bodoni, è città considerevole e centro di operoso commercio, congiunta con un tronco di ferrovia a quella di Cuneo. — *Cuneo*, con 24,746 ab., è città commerciante e famosa per assedii sostenuti. A poca distanza da Cuneo trovasi *Cherasco* con 9,515 ab., celebre pel trattato del 1796 fra Napoleone I e il Piemonte. — *Mondovì* sull'Ellero, con 17,530 ab. è città trafficante. — *Alba* con 12,170 ab., sul Tanaro, è famosa pei suoi vini squisiti.

Provincia di **Alessandria.** — Ha una popolazione di 746,441 ab., e comprende i circondari di *Casale*, *Asti*, *Acqui*, *Alessandria*, *Novi*, *Tortona*.

Casale (sul Po) con 28,724 ab., antica capitale dei marchesi di Monferrato è città fortificata. Fra Casale e la foce della *Sesia* si trova *Frassineto* con 2,520 ab., ove gli Austriaci il 3 maggio 1859 tentarono di passare il fiume; poco lungi vi è *Valenza* con 10,149 ab., sulla ferrovia che va da Alessandria a Vercelli. — *Asti* (sul Tanaro) con 33,518 ab., è rinomata pei suoi vini e per aver dato i natali a Vittorio Alfieri. — *Acqui* con 11,193 ab., è rinomata per le sue acque termali. Al confluente della Bormida col Tanaro trovasi *Alessandria*, con 62,600 ab. Questa città fu fondata nel 1168 ai tempi della Lega Lombarda; è fortezza di primo ordine e centro di una rete di strade ferrate. Presso Alessandria è *Marengo*, celebre per la vittoria riportata da Napoleone I sugli Austriaci nel 1800. — Sulla ferrovia di Genova, non molto lungi dalla sinistra della Scrivia, è *Novi* con 13,428 ab., città molto commerciale. Sulla Scrivia trovasi anche *Tortona*, città antica con 14,317 ab.

Provincia di **Novara.** — Ha 704,233 ab., e comprende i circondari di *Vercelli*, *Biella*, *Pallanza*, *Novara*, *Valsesia*, *Ossola*.

Vercelli, con 29,244 ab., città antica sulla riva destra della Sesia in un territorio ricco di riso e di cereali, ricorda la vit-

toria di Mario sui Cimbri; di questa città è rinomata la Chiesa gotica di S. Andrea. Fanno parte di questo Circondario i grossi paesi di *Livorno*, *Crescentino*, *Trino*, *Santhià*. Sui monti biellesi, vicino alle sorgenti del *Cervo*, che si versa nella Sesia al nord di Vercelli, trovasi *Andorno*, patria di Pietro Micca, e sul Cervo trovasi *Biella*, con 14,844 ab., città industriale, presso cui è il santuario d'*Oropa*. *Varallo*, con 3.347 ab., è capoluogo di Valsesia; ivi si ammirano molti dipinti di Gaudenzio Ferrari. Presso la Toce, affluente del Verbano, ed allo sbocco della via del Sempione, è situata *Domodossola* (Ossola), con 3,643 ab., e sul Verbano sorge *Pallanza*, con 4,129 ab., dirimpetto alla quale nel mezzo del lago veggonsi le graziose *isole Borromee*, dove crescono all'aperto le piante dei climi più dolci; sulla riva meridionale del lago, dove termina la ferrovia *Genova-Novara*, vedesi *Arona*, con 4,474 ab. Poco lungi è *Orta*, con 1,091 ab., sopra un ameno laghetto, rinomato nella storia per l'isola di S. Giulio che diede ricetto alla moglie di Berengario II. Non molto lontano dalla riva sinistra dell'*Agogna* sorge *Novara* con 32,782 ab., situata in territorio fertilissimo, e campo di memorande battaglie.

REGIONE LOMBARDA o MEDIA TRANSPADANA. — Provincia di **Sondrio o Valtellina.** — Popolazione 124,914 ab., ha il solo circondario di *Sondrio*.

La Valtellina è una lunga e stretta valle attraversata dall'Adda, ed è luogo di passaggio dal Milanese al Tirolo. *Sondrio*, con 7,342 ab., capoluogo della provincia, è rinomata pe' suoi ottimi vini. Degna di menzione è *Chiavenna*, con 4,648 ab.; ivi si riuniscono le strade dello Spluga e del Maloia.

Provincia di **Como.** — Popolazione 536,641 ab., comprende i circondari di *Como*, *Lecco* e *Varese*.

Como con 26,395 ab., sul ramo occidentale del lago, patria di Alessandro Volta, è rinomata per le sue fabbriche di stoffe in seta. È congiunta a Milano per una ferrovia, e mediante battelli a vapore con tutti i paesi del lago. Presso Como è *Camerlata*, dove Garibaldi sconfisse gli Austriaci nel maggio 1859. — *Lecco* con 8,285 ab., è situata sul ramo orientale del lago, ed ha commercio molto attivo; ivi sono molte fucine di ferro. — *Varese* con 14,161 ab., in amena posizione, è importante pel commercio ed abbellita da ville e giardini.

Provincia di **Milano.** — Popolazione 1,125,553 ab. Circondari: *Milano*, *Lodi*, *Monza*, *Gallarate*, *Abbiategrasso*.

Milano, con 320,292 ab., in fertilissima pianura, è una delle più cospicue città d'Italia per industria, commercio e per isti-

tuti scientifici e letterari. Fra gli edifizi sono da ricordarsi il Duomo, l'arco della Pace, il teatro della Scala. la galleria Vittorio Emanuele. — *Gallarate*, con 8 617 ab., sulla via del Sempione, è città molto industriale. — Poco lungi havvi *Buffalora* con magnifico ponte sul Ticino. — *Magenta*, con 6,392 abitanti, illustre per la vittoria riportata dalle truppe franco-itale nel 4 giugno 1859. — *Abbiategrasso*, con 10,652 ab., in territorio fertilissimo, ha belle chiese ed istituti di carità. — *Legnano*, con 8,039 ab., bagnata dall'*Olona*, è celebre per la vittoria ivi riportata dall'esercito della Lega Lombarda su Federico Barbarossa il 29 maggio 1176. — A *Monza*, città con 27,314 ab. (sul Lambro), si ammira una bellissima villa reale. — *Marignano* o *Melegnano*, situata sulla strada da Milano a Lodi, è rinomata per la battaglia del 1515, vinta da Francesco I re di Francia sopra gli Svizzeri, e per la vittoria del 1859 riportata dai Francesi sugli Austriaci. — Sulla strada da Milano a Brescia è *Cassano*, famosa per molte battaglie. *Lodi*, con 25,478 ab., sull'*Adda*, è rinomata pel suo commercio di formaggi.

Provincia di **Pavia.** — Popolazione 478,618 ab. Contiene i circondari di *Lomellina*, *Pavia*, *Voghera*, *Bobbio*.

Il circondario di Lomellina comprende *Mortara*, con 8,076 ab., assai ricca di riso, situata fra l'Agogna ed il Terdoppio; tra questo ed il Ticino è *Vigevano*, con 20,416 ab., città ricca ed industriale; vi nacque Francesco I Sforza, duca di Milano — Poco sopra il confinente del Ticino e del Po è situata *Pavia*, con 29,733 ab., città sotto i Longobardi potentissima, importante in tutta la storia italiana. Ha una bella *Certosa*, il più splendido monumento del medio evo. Questa città è tenuta dai militari come la chiave del Ticino. — Sulla Staffora e la Trebbia si trova *Stradella*, con 8,630 ab., che dà il nome ad una stretta formata dal Po e da un contrafforte dell'Appennino. Sulla Trebbia è situata *Bobbio*, con 4,635 ab., celebre pel monastero fondatovi da S. Colombano.

Provincia di **Bergamo.** — Popolazione 404,040 ab. Circondari: *Bergamo*, *Treviglio*, *Clusone*.

Bergamo, con 39,787 ab., patria del Colleoni, famoso capitano del secolo xv, inventore delle carrette dei cannoni, di Bernardo Tasso e di Donizzetti; è centro d'industria e di traffico assai operoso. Tra Bergamo e Lecco è *Pontida*, ove fu conchiusa nel 1167 la Lega Lombarda. — *Treviglio*, con 14,083 ab., è situata sulla ferrovia Milano-Venezia. — *Clusone*, con 4,040 ab., nella valle del Serio, è conosciuta per le sue rinomate fabbriche di panni e di chincaglie.

PROVINCIA DI **Brescia.** — Popolazione 475,467 ab.
Circondari: *Brescia, Chiari, Breno, Salò, Verolanova.*

Brescia, con 59,792 ab., bella città, conta edifizi notevoli e gloriose ricordanze. Ivi nacquero Arnaldo da Brescia, Nicolò Tartaglia, Cesare Arici ed altri uomini illustri. — Al sud-ovest di Brescia, tra il Mella e l'Oglio è il villaggio di *Marlodin*, celebre per la vittoria ivi riportata dal Conte di Carmagnola sull'esercito milanese in principio del secolo xv. – *Breno*, con 3,410 ab., è bagnata dall'Oglio. — *Salò*, con 4,570 ab., trovasi sul lago di *Garda*, è cinta di ameni vigneti e di aranci. — *Chiari*, con 9,815 ab., e *Verolanova*, con 5,116 ab., sono città fiorenti ed in fertilissimo territorio. — *Lonato* è rinomata per la vittoria di Bonaparte nel 1796. — *Desenzano, Goito, Solferino* e *San Martino*, luoghi tanto illustri nei moderni fasti militari, sono tutti nella provincia Bresciana.

PROVINCIA DI **Cremona.** — Popolazione 304,507 ab.
Circondari: *Cremona, Crema, Casalmaggiore.*

Cremona, con 31,788 ab., è città assai industriosa e rinomata; fu patria di Gerolamo Vida, celebre poeta latino del secolo xvi. — *Crema*, con 9,083 ab., presso il Serio, ivi è molto attivo il commercio di sete e di filati di lino. Questa città è memorabile per l'assedio che sostenne contro Federico Barbarossa. — *Casalmaggiore*, con 15,844 ab., è sul Po ed è difesa dalle inondazioni di questo fiume per mezzo di forti argini.

PROVINCIA DI **Mantova.** — Popolazione 300,311 ab.
Circondari o distretti: *Mantova, Castiglione delle Stiviere, Viadana, Volta, Asola, Bozzolo, Canneto sull'Oglio, Gonzaga, Ostiglia, Revere, Sermide.*

Mantova, con 29,974 ab., in mezzo ad un allagamento del Mincio, è bella città e gran piazza di guerra. Essa vanta splendidi edifizi e diede i natali a uomini illustri, fra i quali ricorderemo Virgilio. *Castiglione delle Stiviere*, con 5,359 ab., è illustrata dalle battaglie di Bonaparte nel 1796. *Borgoforte* ed *Ostiglia* sul Po, sono luoghi considerevoli. — *Gonzaga*, *Revere* e *Sermide*, col loro territorio, sono luoghi molto commerciali.

REGIONE VENETA o TRANSPADANA ORIENTALE. —
PROVINCIA DI **Verona.** — Popolazione 394,868 ab.
Comprende i distretti seguenti: *Verona, Bardolino, Caprino Veronese Isola della Scala, Cologna Veneta, Legnago,*

San Bonifacio, Sanguineto, San Pietro Incariano, Tregnago, e *Villafranca Veronese.*

Verona, con 68,121 ab., città antichissima, è ricca di palagi e monumenti. È questa una delle più forti piazze d'Europa, situata sulle due rive dell'Adige, alle falde dei monti Lesini, ed è unita per quattro ferrovie a Mantova, a Venezia, a Milano ed alle città del Tirolo. Essa è patria d'uomini illustri, fra i quali ricorderemo Catullo, Fracastoro, Scipione Maffei, Antonio Cesari. Poco lungi da Verona trovansi i villaggi di *Santa Lucia*, di *Sommacampagna* e di *Custoza*, che ricordano splendidi fatti militari di questi tempi. Presso Custoza, sulla ferrovia di Mantova, è *Villafranca*, ove si sottoscrissero i preliminari della pace dopo la battaglia di Solferino nel 1859. — *Legnago*, con 14,383 ab., sull'Adige, e *Peschiera*, con 2,962 ab., sul lago di Garda, concorrono insieme con *Mantova* e *Verona* a formare il formidabile quadrilatero, su cui si fondava specialmente l'austriaca dominazione in Italia. Fanno parte di questa provincia altri territorii celebri nei fasti militari, come *Rivoli*, rinomata fortezza (nel bacino dell'Adige), celebre per la vittoria di Bonaparte sugli Austriaci nell'anno 1797. — *Bussolengo* è anche celebre per una vittoria riportata ivi presso dai Francesi sugli Austriaci in quell'anno. — *Arcole*, presso l'Alpone, è villaggio rinomato per la vittoria riportata da Bonaparte sugli Austriaci in quel medesimo tempo.

Provincia di **Vicenza.** — Popolazione 401,765 ab. Distretti: *Vicenza, Arzignano, Asiago, Barbarano, Bassano, Lonigo, Marostica, Schio, Thiene, Valdagno.*

Vicenza, con 38,713 ab. (sul Bacchiglione), appiè degli amenissimi colli Berici, è città ricca di belli edifici, ed ha il vanto di aver dato i natali al Palladio, allo Scamozzi architetti, e ad altri illustri. — *Bassano*, con 14,525 ab., è bella città con rinomate fabbriche di panni, tessuti di seta, ecc.; ivi Bonaparte riportava un'insigne vittoria sugli Austriaci nel settembre del 1796. — *Asiago*, con 6,176 ab., ha territorio con belle foreste e bei pascoli. — *Schio*, con 11,162 ab., è città molto industriosa e rinomata per le sue fabbriche di panno e di sete. — *Thiene* e *Valdagno* sono rinomate per grandi fabbriche di pannilani. — *Lonigo* è situata alle falde dei monti Berici; ivi è attivo il commercio di panni e sete. Degno di menzione è anche *Recoaro*, ora in gran fama per le sue sorgenti minerali.

Provincia di **Padova.** — Popolazione 397,421 ab. Distretti: *Padova, Camposampiero, Cittadella, Conselve, Este, Monselice, Montagnana, Piove di Sacco.*

Padova, soprannominata la *dotta*, è città antichissima, specialmente per la sua Università, e conta 70,753 ab. Fra i suoi edifici sono notevoli la chiesa di S. Antonio, la chiesa di Santa Giustina, il palazzo della Ragione, dove trovasi una sala che forse è la maggiore d'Europa. È patria di Tito Livio, di Sperone Speroni, di Cesarotti e d'altri uomini insigni. Nelle sue vicinanze sono *Abano* e *Battaglia*, paesi rinomati pei loro bagni. In *Arquà*, tra i deliziosi colli Euganei, che sorgono nelle parti occidentali della provincia a mezzodì del Bacchiglione, i viaggiatori vanno a visitar la casa ed il sepolcro del Petrarca. — *Monselice*, con 10,428 ab., è città molto industriosa. — *Este*, culla della famiglia sovrana di questo nome, con 10,475 ab., è città industriosa sul canale di Monselice. — *Montagnana*, con 9,900 ab., è città molto rinomata pel suo commercio di canape. — *Camposampiero*, con 3,705 ab., è rinomata per le sue conce e manifatture di tele.

Provincia di **Rovigo**. — Popolazione 218,574 ab. Distretti: *Rovigo*, *Adria*, *Adriano di Polesine*, *Badia Polesine*, *Lendinara*, *Massa Superiore*, *Occhiobello*, *Polesella*. Questa provincia detta anche *Polesine*, ha clima, a causa delle molte acque che la traversano, in qualche luogo poco salubre.

Rovigo, con 11,311 ab., sull'Adigetto, ha alcuni ragguardevoli edifici, ed è rinomata per una grossa fiera. *Adria*, con 15,936 ab., è distante circa 30 kil. dall'Adriatico; si vuole che una volta questo mare ne bagnasse le mura, e che da essa abbia preso appunto il nome di Adriatico. *Massa*, *Occhiobello*, *Polesella*, sono grossi comuni sul Po.

Provincia di **Venezia**. — Popolazione 356,273 ab. Distretti: *Venezia*, *Chioggia*, *Dolo*, *Mestre*, *Mirano*, *Portogruaro*, *San Donà*.

Venezia, con 129,851 ab., fu fondata sopra molte isolette in fondo all'Adriatico, dove gli abitanti di Padova e di altre città cercarono un rifugio contro l'irruzione di Attila re degli Unni nel secolo quinto dell'èra volgare.

A Venezia ebbero i natali Marco Polo, il Tintoretto, il Bembo, il Gozzi, il Goldoni ed altri illustri. È saldissima piazza di guerra per le sue fortificazioni, che furono legate in un sistema di difesa coi forti di Malghera e di Chioggia. È opera grandiosa il ponte che attraversa la laguna a sostegno della ferrovia, che da Venezia va da un lato a Milano, dall'altro a Trieste.

Tra i canali che dividono le isole, e i ponti che le riuniscono, è degno di menzione il *Canal Grande* col suo ponte di Rialto;

fra le piazze è da ammirarsi quella di S. Marco; fra gli edifizi il Palazzo Ducale, la chiesa dei Gesuiti, della Salute, dei Carmelitani Scalzi, ecc. Nei suoi dintorni sono notevoli fra le altre l'isola di *Murano*, già famosa per la fabbricazione degli specchi.

Il lido di Malamocco è una serie di isole che serve di antemurale alla laguna veneta. — *Chioggia*, con 29,236 ab., ha un porto fortificato; *Malghera*, al N.-O. di Venezia sulla ferrovia, è fortezza divenuta famosa insieme colla vicina *Mestre* nella guerra nazionale del 1849.

Provincia di **Treviso**. — Popolazione 381,082 ab. Distretti: *Treviso*, *Asolo*, *Castelfranco veneto*, *Conegliano*, *Montebelluna*, *Oderzo*, *Valdobbiadene*, *Vittorio*.

Treviso, con 30,300 ab., sul Sile, donde è navigabile sino al mare. ha belle piazze e sontuosi edifizi, ed è rinomata per le sue cartiere e le sue fonderie di campane; *Asolo*, con 5,813 ab., è celebre perchè ivi fu relegata dai Veneziani la regina di Cipro, Caterina Cornaro sulla fine del secolo xv.

Provincia di **Belluno**. — Popolazione 195,419 ab. Distretti: *Belluno*, *Agordo*, *Auronzo*, *Feltre*, *Fonzano*, *Longarone*, *Pieve di Cadore*.

Belluno, con 15,935 ab., presso la Piave, è città commerciante specialmente in vino e in legname. *Feltre*, patria di Vittorino dei Rambaldoni, celebre educatore, e di Panfilo Gastaldi, inventore dei caratteri mobili per la stampa; è città industriosa. *Pieve di Cadore* è patria del Tiziano, il quale vi nacque nel 1571.

Provincia di **Udine o del Friuli**. — Popolazione 528,559 ab. Distretti: *Udine*, *Ampezzo*, *Cividale*, *Codroipo*, *Gemona*, *Latisana*, *Moggio*, *Maniago*, *Palmanova*, *Sacile*, *Pordenone*, *San Daniele*, *San Pietro al Natisone*, *San Vito al Tagliamento*, *Spilimbergo*, *Tarcento*, *Tolmezzo*.

Udine, con 31,954 ab., trovasi tra il Tagliamento e l'Isonzo, sulla ferrovia da Trieste a Venezia, ed è città ragguardevole per i suoi traffichi, massime di pannilani e filati di seta. Nelle vicinanze di Udine, al sud-ovest, è *Campoformio*, celebre per il trattato tra Francia ed Austria nel 1797. Al sud-est di Udine trovasi la fortezza di *Palmanova*, e più al nord, *Cividale*. Tra le gole delle Alpi, al nord della provincia, è il passo della *Ponteba*. Sulla ferrovia da Venezia a Trieste è *Pordenone* con 10,007 ab., città assai industre e trafficante, con molte cartiere e filature di lino. — *Sacile* è sulla stessa ferrovia.

REGIONE DELL'EMILIA o MEDIA CISPADANA. — PROVINCIA DI **Piacenza**. — Popolazione **234,603** ab. Circondari: *Piacenza* e *Firenzuola d'Arda*.

Piacenza, con 34,602 ab., poco lungi dalla foce della Trebbia, è città munita di fortificazioni, e patria di Melchiorre Gioia e di Pietro Giordani; sotto il riguardo militare è considerata come un punto strategico importante. A scirocco di Piacenza trovansi gli storici campi di *Roncaglia*. — *Firenzuola*, con 6,655 ab., fu patria del cardinale Alberoni, celebre ministro di Spagna, che visse nello scorso secolo. Presso le mura di questa città fu combattuta una battaglia fra Berengario re d'Italia e Rodolfo di Borgogna.

PROVINCIA DI **Parma**. — Popolazione **277,293** ab. Circondari: *Parma, Borgo S. Donnino* e *Borgotaro*.

Parma, con 43,553 ab., è città antica ed illustre; fu fiorente repubblica al tempo della seconda Lega Lombarda; poscia capitale di un ducato sotto i Farnesi, e quindi sotto i Borboni. Degni di ammirazione sono la cattedrale, il palazzo ducale e il ponte sul Taro; fu patria del fisico Macedonio Melloni e del medico Tomasini. — *Borgo S. Donnino*, con 10,937 ab., trovasi sullo Stirone; nel suo circondario è *Busseto*, patria del maestro G. Verdi. — In questa provincia trovasi anche *Salso Maggiore*, celebre per le sue acque ferruginose e saline e perchè patria di Gian Domenico Romagnosi. Sul Taro sorge il borgo di *Fornuovo*, che ricorda la famosa battaglia combattuta nel 1495 dai Collegati italiani contro Carlo VIII, re di Francia.

PROVINCIA DI **Reggio** *(d'Emilia)*. Popolazione **253,486** ab. Circondari: *Reggio* e *Guastalla*.

Reggio, con 50,759 ab., patria dell'Ariosto e dell'astronomo Padre Secchi, è città molto commerciante. — *Guastalla*, con 10,362 ab., alla destra del Po, ha una bella piazza con statue ed un palazzo ducale. Al N.-E. di Reggio sorge *Correggio*, patria del pittore Antonio Allegri, detto il *Correggio*; in questa provincia, a libeccio delle sorgenti del Crostolo, trovasi il famoso castello di Canossa, ove Gregorio VII umiliò Enrico IV.

PROVINCIA DI **Modena**. — Popolazione **289,247** ab. Circondari: *Modena, Mirandola, Pavullo nel Frignano*.

Modena, con 57,520 ab., posta tra i fiumi Secchia e Panaro, ha begli edifizi, e fu patria del Montecuccoli, del Tassoni e di altri uomini illustri. — *Mirandola*, con 12,768 ab., è famosa per l'assedio fattone da papa Giulio II in principio del secolo XVI.

— *Pavullo*, con 10,499 ab.; ivi trovasi un grandioso palazzo che serviva per villeggiatura ai duchi d'Este.

REGIONE ROMAGNOLA o CISPADANA ORIENTALE. — Provincia di **Bologna**. — Popolazione 461,172 ab. Circondari: *Bologna, Imola, Vergato.*

Bologna (*Felsina, Bononia*), con 121,579 ab., vanta un'antichissima università, onde il motto *Bononia docet.* Sono ivi da ammirarsi il Camposanto, la meridiana del Cassini e le torri pendenti degli Asinelli e della Garisenda. È patria dei tre Caracci, di Guido Reni, di Francesco Maria Zanotti, del Galvani e d'altri illustri. Essa è ora circondata da estese fortificazioni. Ad *Imola*, con 30,244 ab., sulla ferrovia da Bologna ad Ancona, havvi una rinomata scuola musicale. — *Vergato*, con 5,262 ab., trovasi sulla ferrovia Bologna-Pistoia.

Provincia di **Ferrara**. — Popolazione 230,144 ab. Circondari: *Ferrara, Comacchio, Cento.*

Ferrara, con 75,470 ab., già capitale dei dominii Estensi, patria del Savonarola, del Bartoli e d'altri uomini insigni, sorge alla distanza di 4 kilom. dal Po. Ha una cittadella, un magnifico castello ed una insigne cattedrale; fu soggiorno del Tasso e dell'Ariosto del quale ultimo vi si vede la tomba. *Cento* (sul Reno), con 19,722 ab., fu patria del Guercino. Di *Comacchio*, sono notabili le paludi per la gran quantità d'anguille che vi si pescano.

Provincia di **Ravenna**. — Popolazione 226,667 ab. Circondari: *Ravenna, Lugo* e *Faenza.*

Ravenna, con 60,306 ab., è città antichissima, una volta porto di mare, dal quale ora è distante circa 8 kilom. Fu sede di varii imperatori romani, poi di Odoacre e di Teodorico, poscia degli Esarchi. Fra le memorie che conserva sono notevoli il sepolcro di Dante che vi morì nel 1321, ed il mausoleo di Teodorico. — *Faenza*, con 36,111 ab., sul Lamone, è bellissima città con piazza circondata da portici. — *Lugo*, con 25,862 ab., è rinomata per il suo commercio di canapa; in questa provincia trovasi *Cervia*, rinomata per le sue saline.

Provincia di **Forlì** — Popolazione 254,734 ab. Circondari: *Forlì, Cesena* e *Rimini.*

Forlì, con 40,915 ab., trovasi in fertile pianura; ha begli edifizi. — *Cesena* (sul Savio), con 37,349 ab., è situata a piè dell'Apennino ed ha belle vie con portici. — *Rimini*, con 38,395

ab. è città di molte memorie storiche. Da Rimini incomincia la via Emilia. Meritano di essere ivi veduti l'arco ed il ponte d'Augusto.

REGIONE LIGURE. — Provincia di **Porto Maurizio**. — Popolazione 138,937 ab. Circondari: *Porto-Maurizio* e *San Remo*.

Porto-Maurizio, 7,219 ab., con piccolo porto, è città molto commerciante in paste ed olii. — *San Remo*, con 16,189 ab., ha un piccolo porto fortificato; ivi è florido il commercio degli olii e degli agrumi. Degne di menzione sono anche: *Oneglia* pei suoi olii squisiti, e *Ventimiglia* alla foce della Roia, con fortificazioni.

Provincia di **Genova**. — Popolazione 787,215 ab. Circondari: *Genova, Albenga, Chiavari, Savona, Spezia*.

Genova, con 176,585 ab., posta tra il Bisagno e la Polcevera fra le due riviere di Levante e di Ponente (la riviera Ligure si estende dalla Magra a Monaco; Genova la divide in due), gareggia per la bellezza della posizione con Napoli e Costantinopoli. I suoi sontuosi palagi, l'industria ed il commercio del suo porto la rendono una delle città più considerevoli dell'Italia e dell'Europa, e le sue fortificazioni poi la fanno inespugnabile. Fra gli edifizi noteremo: il palazzo ducale, il palazzo reale, il palazzo Doria, la Loggia dei banchi o Borsa, il teatro Carlo Felice, il ponte di Carignano, i portici al mare, ecc.; fra le chiese sono degne di menzione la cattedrale di S. Lorenzo, l'Annunziata e S. Maria di Carignano.

Sulla *riviera di Ponente* trovasi *Albenga*, 4,780 ab., con antichi monumenti e con gran raccolta di canapa e di olio; *Finale*, già marchesato della famiglia del Carretto; *Savona*, con 29,381 ab., per importanza, seconda città della Liguria, patria di Gabriele Chiabrera e di Giulio II; *Cogoleto*, secondo alcuni, patria di Cristoforo Colombo; *Voltri*, congiunta a Genova con una ferrovia; rinomata pei suoi cantieri, per le sue cartiere e per le sue fabbriche di stoffe di seta; *Pegli*, sulla ferrovia di Voltri, rinomata per la magnifica villa Pallavicini; *Sestri di Ponente* con molte fabbriche di Sapone, e *San Pier d'Arena*, con 21,777 ab., quasi sobborgo di Genova, con molte fonderie di ferro.

All'estremità della riviera s'incontra *Monaco* con porto, già capitale di un principato dello stesso nome; essa oggidì fa parte della Francia.

Sulla *riviera di Levante* trovansi *Recco*, *Rapallo* verdeggiante di pini e cipressi; *Chiavari*, con 12,666 ab., conosciuta per le sue seggiole; *Sestri di Levante*, *Moneglia*, *Levanto* rinomata per gli ulivi e le palme; *Spezia*, con 31,565 ab. in fondo al porto ed al golfo dello stesso nome; è questo uno dei più sicuri e

spaziosi porti del mondo, capace delle flotte più numerose. Nel seno vasto e sicuro che il mare vi forma, si costrusse un arsenale marittimo, non inferiore a quelli di Francia e d'Inghilterra.

ITALIA MEDIA.

REGIONE TOSCANA. — Provincia di **Massa e Carrara**. — Popolazione 181,007 ab. Circondari: *Massa* e *Carrara, Castelnuovo di Garfagnana, Pontremoli.*

Le due città, di *Massa*, con 19,780 ab., e *Carrara-Avenza*, con 30,143 ab., sono rinomate per le cave di bellissimo marmo. — *Castelnuovo di Garfagnana*, con 5,094 ab., è ricca di olivi, di castagne e di erbe medicinali. — *Pontremoli*, con 14,355 ab., trovasi allo sbocco del col della Cisa.

Provincia di **Lucca**. — Popolazione 301,474 ab. Circondario: *Lucca.*

Lucca, con 70,399 ab., sulla ferrovia Pisa-Pistoia, patria di Castruccio Castracani e della celebre poetessa Teresa Bandettini, con nome arcadico Amarilli Etrusca, è bella città, e notevole per edifici pregevoli; fra le sue industrie è nota quella delle figure di gesso. — Sono da menzionarsi in questa provincia *Viareggio* e *Pescia*, patria di Giuseppe Giusti; ad oriente di Pescia è *Montecatini*, celebre pe' suoi bagni. — (Vittoria riportata da Uguccione della Faggiuola nel 1315 sui Fiorentini).

Provincia di **Arezzo**. — Popolazione 242,785 ab. Circondario: *Arezzo.*

Arezzo, con 38,795 ab., patria di Guido Aretino, del Pignotti, del Guadagnoli e di altri illustri, è una bella città circondata da amene colline; ivi è ammirabile la cattedrale. In questa provincia trovasi anche *Cortona*, notevole per antichità etrusche e *Montevarchi*, borgo industre.

Provincia di **Firenze**. — Popolazione 800,672 ab. Circondari: *Firenze, Pistoia, San Miniato*, e *Rocca San Casciano.*

Firenze, con 164,460 ab., già capitale del Granducato di Toscana, e dal 1865 al 1871 capitale del Regno d'Italia, è città ragguardevole per essere stata la culla della nostra letteratura moderna. — Non havvi forse città ugualmente ricca di monumenti artistici e di stupendi palazzi, fra i quali quello di Pitti,

residenza reale. Firenze vide nascere Dante, del quale ammirasi la modesta casetta, Giotto, Brunelleschi, Donatello, Leon Battista Alberti, Agnolo Pandolfini, Dino Compagni, Matteo e Filippo Villani, Macchiavelli, Guicciardini, Michelangelo, Benedetto Varchi ed altri sommi uomini. In questa città è degno di singolar osservazione il tempio di Santa Croce, dove sono raccolti i mausolei di Dante, Machiavelli, Michelangelo, Galileo e di tanti altri insigni. — È pur notevole il Duomo, capolavoro del Brunelleschi, e la chiesa di San Lorenzo colla famosa cappella dei Medici. — È ricca d'ogni maniera d'istituti letterarii e di belle arti, fra i quali meritano di essere ricordati l'Accademia dei Georgofili e quella della Crusca, la biblioteca Magliabecchiana, la Laurenziana e la magnifica Galleria dove si ammirano le collezioni di statue dei più insigni scultori.

A 6 Km. al nord di Firenze trovasi *Fiesole*, con 13,884 ab., notevole per avanzi di mura Etrusche o Pelasgiche, e sulla ferrovia di Firenze-Pistoia sorge *Empoli*, con 17,530 ab., ove Farinata degli Uberti si oppose alla distruzione di Firenze nell'adunanza tenutavi dai Ghibellini nel 1260. — Sulla strada ferrata Pistoia-Firenze è situata *Prato*, con 42,070 ab., città con buoni istituti d'educazione e con buone tipografie. — Poco lungi dalla riva sinistra della *Lima* (affluente del Serchio) è *San Marcello*, rinomata per fabbriche di carta; è ivi presso *Gavinana*, dove nel 1530 perì Francesco Ferrucci. — Presso l'Ombrone Pistoiese è situata *Pistoia*, con 54,920 ab., ove ebbero origine nel medio evo le fazioni dei Bianchi e dei Neri; nei pressi di Pistoia fu sconfitto ed ucciso Catilina. — *San Miniato*, con 16,850 ab., siede sul dorso d'una collina presso all'Arno. — *Rocca San Casciano* è posta fra due valli e conta 3,997 ab.

Provincia di **Pisa**. — Popolazione 283,643 ab. Circondari: *Pisa* e *Volterra*.

Pisa, con 53,553 ab. (sull'Arno), che contese nel medio evo il primato marittimo a Genova ed a Venezia, è notevole pel suo Duomo, a cui serve di campanile la famosa torre pendente. Questa città fu patria di Galileo. — *Volterra*, con 13,719 ab., alle sorgenti dell'Era, è città antica con saline.

Provincia di **Livorno**. — Popolazione 121,150 ab. Circondari: *Livorno* e *Portoferraio*.

Livorno, con 96,937 ab., una delle più importanti piazze marittime del Mediterraneo, è situata a 18 Km. al sud della foce dell'Arno, dirimpetto allo scoglio della Meloria; questa città è unita a Pisa per mezzo di una ferrovia. — L'*Isola d'Elba*, separata dalla Toscana pel canale di Piombino, è ricca di miniere di ferro; a settentrione dell'isola trovasi *Portoferraio*, con 5,404 ab., una delle più forti piazze dell'Europa, col palazzo dove soggiornò Napoleone nel 1814.

Provincia di **Siena.** — Popolazione 207,013 ab. Circondari: *Siena* e *Montepulciano*.

Siena, con 25,336 ab., è situata su tre poggi, quasi nel centro della Toscana, sulla ferrovia che attraversa questa regione italiana. Fu repubblica fiorente nel medio evo e patria di Gregorio VII, di Alessandro III e di Santa Caterina. La purezza dell'aria, i modi festevoli degli abitanti e la graziosa favella ne fanno caro il soggiorno. — *Montepulciano*, con 13,256 ab., è rinomata pe' suoi vini e per essere stata patria del Poliziano.

Provincia di **Grosseto.** — Popolazione 104,312 ab. Circondario: *Grosseto*.

Grosseto, con 6123 ab., è situata in mezzo di un'estesa pianura a poca distanza dall'Ombrone; la sua costa marittima, un tempo guernita di floride città, è ora infestata dalle maremme più che gli altri lidi toscani.

REGIONE TIBERINA. — Provincia di **Perugia.** — (Umbria). — Popolazione 581,450 ab. Circondari: *Perugia, Spoleto, Rieti, Foligno, Terni* ed *Orvieto*.

Perugia, con 50,718 ab., è situata sopra una deliziosa collina, donde domina una vasta pianura a qualche distanza dal lago che chiamato al tempo di Annibale *Trasimeno*, ora prende dalla città il nome. Il più bello dei monumenti della città è la fontana della piazza del duomo; ricorderemo inoltre l'Università e la casa del Perugino, maestro del divino Raffaello. — *Spoleto*, con 21,539 ab., in fondo di una valle, antica sede di un potente ducato longobardo, è rinomata per l'acquedotto creduto opera romana, per un arco di trionfo detto Porta di Annibale, e per molti bei palagi. — *Rieti*, con 16,551 ab. (sul Velino) ha sontuosi edifizi e magnifiche chiese. — *Foligno*, con 23,186 ab., è città illustre, fu molto danneggiata dal terremoto nel 1831. Nel circondario di Foligno trovasi *Assisi*, con 16,300 ab., patria di San Francesco che fondò l'ordine dei frati minori. — *Terni*, con 15,773 ab. (sulla Nera), patria dello storico Tacito; è doviziosa pei suoi oliveti. — *Orvieto*, con 16,078 ab., è rinomata pei suoi vini prelibati; ivi trovasi il Pozzo di *San Gallo*, detto anche di *San Patrizio*, scavato nel vivo sasso, con 150 gradini, e 100 finestrelli; è opera degna degli antichi romani.

Provincia di **Roma.** — Popolazione 864,851 ab. Circondari: *Roma e Comarca, Civitavecchia, Frosinone, Velletri* e *Viterbo*.

Roma e Comarca. — La provincia di Roma fu lasciata per lungo tempo nell'abbandono, quantunque fertile. Di questa provincia è parte il così detto *Agro Romano* Si dà questo nome al territorio che si estende intorno alla capitale, giù fino al Mediterraneo. La campagna romana, come ognuno sa, è disabitata, l'agricoltura, l'industria ed il commercio vi sono quasi nulle. Le mutate condizioni politiche renderanno, si spera, questa provincia a grande fertilità.

Roma, con 275,637 ab. (300.467 compresi i forestieri e il presidio), capitale del Regno d'Italia, è posta sulle due sponde del Tevere, che la divide in quasi due città, chiamandosi *Roma* propriamente la parte situata sulla sinistra del fiume, e *città Leonina* o *Trastevere* la parte posta sulla destra. Roma è, per la sua fama, la prima città del mondo. Impossibile sarebbe descrivere tutti i monumenti di cui è ricca questa città; magnifici sono i suoi templi, e fra tutti quello di San Pietro; sontuosi palazzi fra cui è da ammirarsi il Vaticano; amene le sue ville, deliziosi i suoi giardini, spaziose le sue piazze; ammirabili i Musei Pio-Clementino e Chiaramonti, l'Università, il Colosseo, le Terme di Diocleziano. Roma racchiude tutto ciò che più esalta l'uomo civile, e induce alla meditazione l'artista, il poeta, il filosofo, l'erudito. Dovunque si veggono archi, obelischi, statue, pitture, mausolei che attestano l'antica grandezza e la fanno la città più importante, la regina della penisola italiana. In questa provincia sono notevoli: *Albano*, sulla via Appia. — *Castel Gandolfo*, presso Albano, che fu villeggiatura dei Sommi Pontefici. — *Porto d'Anzio*, già potente città dei Volsci. — *Ostia*, alla foce del Tevere, fondata da Anco Marzio. — *Civitavecchia*, avente 11,821 ab., congiunta a Roma con ferrovia, è notevole pel suo porto, per le sue fortificazioni, pel suo arsenale marittimo e pei suoi cantieri. La cittadella fu edificata sotto Giulio II con disegno di Michelangelo. Tutto il territorio che costituisce questo circondario e s'allarga sul lido del mare, è spopolato dalla *malaria*, e nell'interno è occupato da colline. — *Frosinone*, con 9,522 ab., trovasi sulla ferrovia da Roma a Napoli, sopra un colle in mezzo ad un paese ben coltivato. La parte S-O. di questo circondario è occupata dalle paludi pontine. In questo circondario sono anche da notarsi: *Anagni*, patria di papa Bonifazio VIII. — *Ceprano*, sul Liri, è sulla ferrovia da Roma a Napoli, al confine della provincia romana e napoletana. — *Velletri*, conta 15,763 ab.; il territorio che costituisce questo circondario è piano, il suolo è fertile, poco coltivato, e dominato, specialmente nella parte meridionale, dalla *malaria*. La città di Velletri, fu patria di Augusto, trovasi sul declivio meridionale dei monti Albani, sulla ferrovia da Roma a Napoli. In questo circondario sono da notarsi. *Terracina*, situata al termine delle paludi Pontine. — *Cori*, antica città volsca, con mura ciclopiche. — Alquanto montuoso è il territorio di *Viterbo*, dove trovansi avanzi di molte città etrusche. Siede questa città, che conta 19,941 ab., sul declivio meridionale del monte Albano

con magnifiche fontane e con varie chiese degne di essere visitate. In questo circondario sono notevoli: *Toscanella* (sulla Marta), *Montefiascone*, famosa pel suo vino moscato, per le cave di vetriolo, lapislazzuli, ecc. — *Ronciglione*, ove trovansi ferriere, fabbriche di panni, ecc.

REGIONE DELLE MARCHE o DELLA RIVIERA ADRIATICA. — Provincia di **Pesaro e di Urbino**. — Popolazione 228,842 ab. Circondari: *Pesaro* e *Urbino*.

Pesaro, con 21,150 ab., patria di Giulio Perticari e di Gioachino Rossini, situata alla foce della Foglia nell'Adriatico, è città molto bella, con commercio animato. — *Urbino*, con 16,659 ab., patria del Bramante e di Raffaello, trovasi sopra un monte; essa fu già capitale di un Ducato sotto la dominazione dei Montefeltro. — In questa provincia trovasi anche *Fano*, con 21,737 ab., ricca di pitture e sculture, e *Fossombrone*, dove si coltiva ottima seta.

Provincia di **Ancona**. — Popolazione 277,861 ab. Circondario: *Ancona*.

Ancona, con 48,572 ab., porto assai importante dell'Adriatico, è munita di una cittadella e di fortificazioni. È celebre nella storia per la resistenza fatta contro le truppe del Barbarossa nel 1174, per l'assedio sofferto nel 1799, e per la sua difesa contro gli Austriaci nel 1849. In questa provincia sono notevoli: *Loreto*, città moderna rinomata pel suo santuario. — *Jesi*, edificata dai Galli. — *Osimo*, con 17,307 ab.; vicino a *Castelfidardo*, celebre per la vittoria riportata dal generale Cialdini contro il generale Lamoricière nel settembre del 1860.

Provincia di **Macerata**. — Popolazione 250,268 ab. Circondari: *Macerata* e *Camerino*.

Macerata, conta 20,263 ab., fu costrutta dai Piceni in amena postura con varii edifici degni di osservazione. — *Camerino*, con 11,410 ab., sorge sopra un colle, fu già sede di potenti Duchi Longobardi. — *Recanati*, sopra una bella collina, fu patria di Giacomo Leopardi. — *Tolentino* è celebre per la pace che ivi si conchiuse fra Pio VI e Bonaparte nel 1797, e per la sconfitta di Murat nel 1815.

Provincia di **Ascoli Piceno**. — Popolaz. 215,395 ab. Circondari: *Ascoli* e *Fermo*.

Ascoli, con 23,307 ab., fu fondata dai Sabini e conta parecchi bei tempii e palagi. — *Fermo*, fondata dai Piceni, è a poca di

stanza dal mare ed ha 18,726 ab., fu repubblica del medio evo, quindi signoreggiata da Francesco I Sforza, e poi nel secolo XV cadde in potere della Chiesa. — Merita menzione anche *Santo Elpidio* che sorge sopra una collina, presso un affluente del Chienti.

REGIONE ABRUZZESE o DELL'APENNINO CENTRALE. — Provincia di **Teramo**. (Abruzzo Ulteriore II). — Popolazione 259,095 ab. Circondari: *Teramo* e *Penne*.

Teramo, con 20,096 ab. (sul Tordino) è città industriosa; ha una bella cattedrale ed avanzi di antichi edifizi. — *Penne*, con 9,429 ab., è rinomata per i suoi lavori di paglia.

Provincia di **Aquila** (Abruzzo Ulteriore II). — Popolazione 392,477 ab. Circondari: *Aquila degli Abruzzi*, *Solmona*, *Avezzano* e *Città-ducale*. Questa provincia è separata dalla precedente dal gran Sasso d'Italia.

Aquila, con 18,614 ab., è rinomata pel commercio di zafferano; vicino ad essa trovansi le rovine dell'antica *Amiternum*, patria di Sallustio. — *Solmona*, con 17,615 ab. patria di Ovidio, è città famosa pei suoi confetti. — *Città-ducale* sorge sul Velino. — *Tagliacozzo* è presso le sorgenti del Turano; ivi Corradino di Svevia fu sconfitto da Carlo d'Angiò, sulla fine del secolo XIII.

Provincia di **Chieti** (Abruzzo Citeriore). — Popolazione 353,799 ab. Circondari: *Chieti*, *Lanciano* e *Vasto*.

Chieti, con 22,248 ab., già capitale dei Marucini, è situata sulla cresta di un colle. — *Lanciano*, con 17,125 ab., con una fortezza, è rinomata pel suo vino moscato. — *Vasto*, conta 13,960 abitanti; di questa città è molto pregiato l'olio.

Provincia di **Campobasso** (Molise). — Popolazione 377,695 ab. Circondari: *Campobasso*, *Isernia* e *Larino*.

Campobasso, con 14,568 ab., è rinomata per le sue fabbriche di coltelli e di chincaglie. — *Larino* trovasi sulla destra del Bierno. *Isernia*, con 9,201 ab., ha molti monumenti di antichità.

ITALIA MERIDIONALE.

REGIONE CAMPANA. — Provincia di **Caserta** (Terra di Lavoro). Popolazione 725.535 ab. Circondari: *Caserta*, *Nola*, *Gaeta*, *Piedimonte d'Alife*, *Sora*.

Questa provincia detta anche *Terra di lavoro* o *Campania felice*, è la più fertile contrada dell'Italia, ed una delle più feraci dell'Europa.

Caserta, con 31,132 ab., sulla ferrovia da Napoli a Roma, è situata nel delizioso piano dell'antica Capua; ivi si notano la alle e i giardini reali e l'acquedotto lungo 27 miglia. Sulla tessa ferrovia trovasi *Nola*, con 11,955 ab., città antica, dove nori Augusto e dove nacque Giordano Bruno. — *Gaeta*, con 17,622 bitanti, è una delle più forti piazze italiane: sostenne varii ssedii, fra cui è memorando quello del 1861, in cui cadde in otere del generale Cialdini. Sul golfo di Gaeta è *Castellone*, ve fu assassinato Cicerone. — Sulla destra del Garigliano è *ora*, con 13,084 ab., città industriosa, e poco lungi *Arpino*, atria di Mario e Cicerone; *Aquino*, patria di Giovenale e di an Tommaso; *Piedimonte*, con 7,252 ab., appiè del monte latese, è città molto industriosa. — *Aversa* fu il primo dominio lei Normanni in Italia. — *Capua* che conta 13,886 ab., è piazza orte del Volturno e trovasi sulla ferrovia da Napoli a Roma.

Provincia di **Napoli**. — Popolazione 992,398 ab. Circondari: *Napoli, Castellamare di Stabia, Casoria* e *Pozzuoli*.

Napoli, la più popolata delle città italiane, con un mezzo milione circa di abitanti (481,419), piena di curiosità naturali, ha territorio fertilissimo, clima delizioso ed innumerevoli monumenti d'arte; fu patria di Vico, Filangeri e Colletta. Magnifiche sono le sue vie di Toledo e Chiaia, degni di osservazione sono i *larghi* del Castello e del Mercato, la villa nazionale, la reggia, il teatro San Carlo, il Museo Borbonico, dove si raccolgono le antichità diseppellite a Pompei e ad Ercolano, le chiese di San Gennaro e di San Francesco di Paola, l'università, l'albergo dei poveri, il camposanto. È città industriosa, trafficante, e munita d'un porto stupendo.

Sorrento, patria del Tasso, sorge in situazione deliziosissima. — *Castellamare*, con 32,553 ab., è rinomata pel suo gran porto militare, ed è unita a Napoli con una ferrovia litorale. A oriente di Torre dell'Annunziata, situata sull'angolo più settentrionale del golfo di Castellamare è *Pompei*, sepolta dalle ceneri del Vesuvio. Appiè del Vesuvio sorge la *Torre del Greco*. — *Portici* è come un sobborgo di Napoli, ha una magnifica villa reale ed un ricco museo. — Sulla riviera ad ovest di Napoli è il villaggio di *Fuorigrotta*, e ad occidente di questo trovavasi il lago di *Agnano*, ora prosciugato, presso il quale è la rinomata *Grotta del cane*. — *Pozzuoli*, con 16,639 ab., è notevole per avanzi di antichità, tra cui il tempio di Serapide e le rovine di Baia.

Provincia di **Benevento**. — Popolazione 240,061 ab. Circondari: *Benevento, Cerreto Sannita* e *San Bartolomeo in Galdo*.

Benevento, con 21,359 ab., già dominio pontificio e capitale di un ducato longobardo, potente nel medio evo, è città rinomata per le sue antichità, tra cui il bell'arco trionfale eretto in onore di Traiano, detto la Porta aurea. Sono memorabili le vittorie ivi riportate dai Romani su Pirro, e da Carlo d'Angiò su Manfredi nel 1266. — *Cerreto* è sopra un piccolo affluente del Volturno ed ha 5,265 ab. — *San Bartolomeo* conta 7,692 ab.

PROVINCIA DI **Avellino** (PRINCIPATO ULTERIORE). Popolazione 397,773 ab. Circondari: *Avellino*, *Ariano di Puglia* e *Sant'Angelo de' Lombardi*.

Avellino, in bella posizione è rinomata per le manifatture di tela, stoffe e carta, conta 22,442 ab. — *Ariano*, 14,435 ab., è situata sulla via da Napoli a Foggia. — *Sant'Angelo de' Lombardi*, con 6,804 ab., fu quasi distrutta dal terremoto nel 1664.

PROVINCIA DI **Salerno** (PRINCIPATO CITERIORE). — Popolazione 573,695 ab. Circondari: *Salerno*, *Sala Consilina*, *Campagna* e *Vallo della Lucania*.

Salerno, con 30,771 ab., già sede di un principato longobardo, poscia capitale de' Normanni, situata in fondo al golfo dello stesso nome, è notevole pe' suoi grandi edifizi. Sul golfo di Salerno è *Amalfi*, patria di Flavio Gioia, creduto inventore della bussola. *Vallo*, 5,130 ab., è situata in una fertile posizione. — *Eboli* è congiunta a Napoli con ferrovia non molto lungi dalla destra del Sele. — A nord-est di Eboli trovasi *Campagna*, con fiere importanti e 9,117 ab. Sulla ferrovia da Napoli a Salerno havvi *Cava* e *Nocera* detta *de' Pagani*. Dalla Cava a Nocera non s'incontrano che giardini deliziosi.

REGIONE CALABRESE. — PROVINCIA DI **Potenza** (BASILICATA). — Popolazione 539,197 ab. Circondari: *Potenza*, *Lagonegro*, *Matera* e *Melfi*.

Potenza, 20,353 ab., è situata sopra amena collina, estrema pendice dell'Apennino, che si divide in due rami, dell'Apulia e della Calabria. *Lagonegro* sorge presso il fiumicello Noce. *Melfi* è appiè del Vulture, vulcano estinto; fu assai danneggiata dal terremoto nel 1853; conta 12,166 ab. *Venosa* fu patria di Orazio; ivi è la tomba di Roberto il Guiscardo.

PROVINCIA DI **Cosenza** (CALABRIA ULTERIORE). — Popolazione 474,392 ab. Circondari: *Cosenza*, *Castrovillari*, *Rossano* e *Paola*.

Cosenza, 16,253 ab., città antica, fortificata, al confluente del Basento e del Crati, è rinomata per le sue fabbriche di maioliche e coltelli. Dal territorio di Cosenza fino ai contorni di Catanzaro si estende la Sila, vasta selva che somministra gran quantità di legname per la costruzione navale. *Paola*, 9,053 abitanti, fu patria di San Francesco. *Castrovillari*, 10,649 ab., è situata sopra un'eminenza tra due monti sulla grande strada delle Calabrie a Napoli, e *Rossano*, posta sopra una rupe presso al mare, conta 18,141 ab.

PROVINCIA DI **Catanzaro** (CALABRIA ULTERIORE II). — Popolazione 432,064 ab. Circondari: *Catanzaro, Monteleone di Calabria, Nicastro* e *Cotrone.*

Catanzaro, 27,814 ab., a breve distanza da Squillace, in amena posizione sopra una collina, è attorniata da alte montagne; le sue fabbriche di panni e tessuti sono molto stimate. *Cotrone*, ab. 8,642, è l'antica *Crotone*, tanto celebre per la scuola di filosofia ivi fondata da Pitagora. *Monteleone*, 11,953 ab., sul golfo di Sant'Eufemia, è rinomata pel suo olio e vino. Sullo stesso golfo è anche *Pizzo*, ove l'8 ottobre 1815 sbarcò e fu fucilato Gioachino Murat. *Nicastro*, 14,076 ab., è in amena posizione; il suo territorio abbonda d'olivi.

PROVINCIA DI **Reggio di Calabria** (CALABRIA ULTERIORE I) — Popolazione 374,428 ab. Circondari: *Reggio, Gerace* e *Palme.*

Reggio, 38,740 ab., sullo stretto che divide la Calabria dalla Sicilia, è città antica in territorio ubertoso di aranci, palme, ecc. Dal seno di Reggio spesso si vede il fenomeno della Fata Morgana, nel quale sul piano del mare tra i colori del prisma è riprodotta l'imagine dell'opposta spiaggia siciliana. *Gerace*, ab. 9,320 verso il Jonio, fu fabbricata sulle rovine di *Locri*. *Villa San Giovanni* è nel punto più angusto dello stretto. *Palme*, con 10,926 ab., sorge in ridente posizione.

REGIONE PUGLIESE. — PROVINCIA DI **Foggia** (CAPITANATA). — Popolazione 351,235 ab. Circondari: *Foggia, S. Severo* e *Bovino.*

Foggio, 40,648 ab., città cospicua, è situata in mezzo a vasta e fertilissima pianura. Sono ivi notevoli il duomo, il teatro, il passeggio pubblico, ecc. Alla sinistra dell'Ofanto è *Cerignola*, donde prese il nome una battaglia combattutasi nel 1503 tra gli Spagnuoli ed i Francesi che si contendevano il possesso del regno di Napoli. — *Bovino*, con 7,494 ab., è situata alle gole

dell'Apennino presso le sorgenti del Cervara. — *San Severo*, ab. 19,582, è rinomata pel suo grande commercio di grani. — *Lucera*, con 14,832 ab., è città celebre nelle guerre sannitiche; quivi Federico II trasportò dalla Sicilia una colonia di 20,000 Saraceni, che poi salvarono il trono al figlio Manfredi. È in questa provincia che si trova il *Tavoliere di Puglia*, vasta pianura, nei cui pascoli, appartenenti allo Stato, si lasciavano vagare le greggie e le mandrie mediante tributo dei loro proprietari. È un uso antico che si fa ascendere ai tempi dei Sanniti e che ora si provvide a togliere a vantaggio dell'agricoltura.

Provincia di **Bari delle Puglie** (Terra di Bari). — Popolazione 682,137 ab. Circondari: *Bari delle Puglie, Barletta e Altamura.*

Bari, 60,080 ab., città fortificata e mercantile, è situata sopra una lingua di terra che sporge nell'Adriatico. — *Barletta*, con ab. 33.594, in riva all'Adriatico, è piazza forte con cittadella. È celebre la disfida di Barletta tra Italiani e Francesi nel 1503 che diede argomento ad un famoso romanzo storico. Sul territorio di questa provincia è *Canne* presso *Canosa*, borgo in mezzo ad un campo (situato non lungi dall'Ofanto) celebre per la vittoria riportata da Annibale sui Romani. — *Altamura*, ab. 20,013 ha un forte castello e grandiosi edifizi. — *Gravina* è ad occidente d'Altamura.

Provincia di **Lecce** (Terra d'Otranto). — Popolazione 553,586 ab. Circondari: *Lecce, Taranto, Gallipoli* e *Brindisi.*

Lecce, 25,441 ab., a poca distanza dall'Adriatico, in territorio fertilissimo, ha una bella piazza ed una magnifica fontana; vi si fa gran commercio di olio, cotone e vino. — *Taranto*, 34,051 abitanti, fondata dai Partenii, divenne la più forte di tutte le città greche per la sua industria commerciale e manifatturiera. Nel medio-evo diede il suo nome ad un principato; ora è molto scaduta dall'antica grandezza. — *Gallipoli*, 10,632 ab., sopra un'isoletta congiunta alla terraferma per mezzo di un ponte, cinta di fortificazioni, è importante pel suo porto di mare e pel suo traffico della pesca del tonno.

Brindisi, 16,618 ab., tanto fiorente al tempo dei Romani, è situata sopra un promontorio sul litorale adriatico. In questa città terminava la via Appia. Ivi approdava Silla col suo esercito vittorioso reduce dalla guerra Mitridatica, e si preparava alla guerra civile: ivi pure Cesare stringeva Pompeo, e l'obbligava a passare in Grecia. La caduta di Roma fu fatale a questa città, che nel tempo del suo splendore rivaleggiava con

Taranto; essa aveva perduta tutta la sua primitiva importanza, ed il suo porto, mezzo ingombro di sabbia, restò quasi totalmente abbandonato. Ora però, compiute le ragguardevoli riparazioni incominciate nel porto, Brindisi è uno dei principali punti d'approdo del commercio europeo coll'oriente.

REGIONE SICULA. — Provincia di **Messina**. — Popolazione 467,233 ab. Circondari: *Messina*, *Castroreale*, *Patti* e *Mistretta*.

Messina, 126,449 ab., bella ed antica città, e adorna di grandiosi edifizi, con uno dei migliori porti del Mediterraneo, è piazza forte, e molto trafficante. — *Taormina*, è piccola città fortificata. — Sopra una lingua di terra sporgente in mare trovasi *Milazzo* con buon porto. Ivi i Romani riportarono la loro prima vittoria sui Cartaginesi. È anche memorabile per la vittoria riportata da Garibaldi nel 1860. — Al sud di Milazzo alle falde di un monte, evvi *Castroreale* soggiorno gradito di Federico II; e sul golfo di Milazzo è *Patti* con 9,316 ab. Poco lungi dal mare è *Mistretta*, con 13,132 ab. A questa provincia appartiene il piccolo arcipelago delle isole Eolie e Lipari.

Provincia di **Palermo**. — Popolazione 698,622 ab. Circondari: *Palermo*, *Termini Imerese*, *Cefalù* e *Corleone*.

Palermo, 241,618 ab., già capitale dell'isola, posta sul golfo, cui dà il nome, è città forte ed insieme mercantile. Essa è in territorio, che dalla sua amenità prese il nome di *Conca d'oro*. Le sue vie del Cassero e Nuova, la sua deliziosa passeggiata della Marina, che riesce a Flora, bellissimo orto botanico, destano la meraviglia di chi la visita. Nei suoi dintorni è *Monreale*, celebre per la sua cattedrale e per aver dato il primo segnale dei Vespri Siciliani il 30 marzo 1282. — *Termini Imerese*, con 22,649 ab., in riva al mare, è città mercantile difesa da un forte, e costrutta sulle rovine dell'antica *Himera*. — Presso alle sorgenti del fiume Termini trovasi *Corleone*, con 16,072 ab. — *Cefalù* ha un piccolo porto e conta 14,310 ab.

Provincia di **Trapani** — Popolazione 284,727 ab. Circondari: *Trapani*, *Alcamo* e *Mazara del Vallo*.

Trapani, con 39,213 ab., in una lingua di terra, ha un porto fortificato e vivo commercio. — Poco lungi dal golfo di Castellamare, sopra un monte, è *Alcamo*, 37,497 ab., ed al sud-ovest di questa trovasi *Calatafimi*. Presso al capo Boeo, sorge *Marsala*, celebre nella prima guerra Punica; ivi sbarcò Garibaldi con i suoi Mille (11 maggio 1860). Questa città e rino-

matissima pe' suoi vini. — *Mazara* è dell'isola la città più vicina all'Africa; conta 13,367 ab.

Provincia di **Girgenti.** — Popolazione 313,106 ab. Circondari: *Girgenti, Bivona* e *Sciacca.*

Girgenti, 21,219 ab., a quattro miglia dal mare, sorge sul pendìo d'una collina. Essa ha un piccolo porto con grandi avanzi dell'antica *Agrigento.* — *Sciacca*, 22,184 ab., a oriente del capo San Marco, è posta sopra una roccia elevata sulla sponda del mare. A nord-est di Sciacca sui monti è *Bivona.* In questa provincia trovansi le rovine di *Gela*, patria del poeta Apollodoro e del tiranno Gelone. — A nord-est di Girgenti è *Canicatti* con grandi miniere di zolfo.

Provincia di **Caltanissetta.** — Popolazione 263,859 ab. Circondari: *Caltanissetta, Piazza Armerina* e *Terranova di Sicilia.*

Caltanissetta, 30,032 ab., è bella città con fortificazioni; nel suo territorio si trovano ricche miniere di sale e di zolfo. Nel luogo dell'antica Enna, al centro dell'isola, è *Castrogiovanni.* — *Terranova*, 17,328 ab., fondata da Federico II, ha un piccolo porto mercantile, munito di un forte. — *Piazza Armerina* conta 19,286 ab.

Provincia di **Siracusa.** — Popolazione 342,482 ab. Circondari: *Noto, Modica* e *Siracusa.*

Noto, con 18,202 ab., trovasi poco lungi dal mare, in amena posizione con una bella cattedrale. — *Siracusa*, 23,208 ab., è assai piccola città in confronto a quell'antica, che dicesi avesse un milione di abitanti. Mirabili e gloriose sono le lotte che questa città sostenne contro i Cartaginesi. Oggidì Siracusa è ben fortificata dal lato di terraferma, ed ha un porto notevole. — *Modica* ha 41,291 ab.

Provincia di **Catania.** — Popolazione 564,043 ab. Circondari: *Catania, Caltagirone, Nicosia* e *Acireale.*

Catania, 100,108 ab., sul golfo del suo nome, è alle falde dell'Etna, da cui fu spesso rovinata. Essa è fra le più considerevoli città d'Italia per feracità di suolo, per industria e per pubblici istituti, e contende a Palermo la palma della bellezza per le sue vie ampie, per le piazze e gli edifizi grandiosi. Il suo porto da pochi anni fu migliorato. Nacquero a Catania Vincenzo Bellini ed il Pacini, glorie musicali del no-

stro secolo. — *Acireale*, 38,611 ab., è città molto industre con porto mercantile. Ne' suoi dintorni gli antichi poeti collocavano la sede dei Ciclopi, la caverna di Polifemo, e più in là verso Catania, lo sbarco d'Ulisse. Oggidì è città industriosa e molto trafficante. — *Caltagirone*, 32,212 ab., è città industriale e antichissima. — *Nicosia*, 15,272 ab., è situata presso le sorgenti del Salso.

REGIONE SARDA. — Provincia di **Cagliari.** — Popolazione 419,972 ab. Circondari: *Cagliari, Iglesias, Lanusei* ed *Oristano.*

Cagliari, 37,518 ab., è città forte, molto trafficante e adorna di notevoli edifizi; il suo porto è l'emporio dell'isola. Ivi sono notevoli la piazza San Carlo, la Torre dell'Elefante innalzata dai Pisani nel 1309, l'università, il museo, ecc. — *Iglesias*, 11,213 ab., è città molto trafficante, e fa una ricca pescagione di tonni. — *Oristano*, 7,074 ab., presso le foci del Tirso, ha un porto militare, ma è situata in clima malsano.

Provincia di **Sassari.** — Popolazione 260,478 ab. Circondari: *Sassari, Alghero, Nuoro, Ozieri, Tempio Pausania.*

Sassari, 34,821 ab., è situata in bellissima posizione, ha territorio fertile e clima salubre, possiede un'università, una biblioteca e ragguardevoli edifizi pubblici. — *Alghero*, con 9,989 abitanti, sulla riva del mare, ha un piccolo porto mercantile; sulle sue spiaggie si pesca il corallo più stimato del Mediterraneo. — *Ozieri*, 8,602 ab., è situata nell'alta valle del Cochinas. e ad occidente di *Orosei* vi è *Nuoro* con 6,099 ab. — *Tempio* è situata ad alcuni chilometri lungi dalla destra del Cochinas e conta 11,247 ab.

REPUBBLICA DI SAN MARINO.

Questa repubblica, che deve la sua esistenza alla microscopica sua piccolezza, si compone di quattro villaggi, ed è tutta rinchiusa nel Regno italiano tra le provincie di Forlì e di Pesaro, sul monte Titano, che sorge tra la Marecchia e la Conca, a 19 Km. dall'Adriatico.

Superficie e popolazione — La superficie è di 86 Km. q.; la popolazione di 7,816 abitaint.

Governo. — Il potere legislativo è affidato ad un Consiglio di 60 membri eletti a suffragi da tutti gli abitanti, detto *Generale Consiglio* e ad un *Consiglio* detto dei *dodici*, i cui membri nominati nel seno del Generale Consiglio, durano in carica un anno. Il potere esecutivo è affidato a due *capitani reggenti*, che restano in uffizio sei mesi ciascuno; ad un giureconsulto straniero eletto di tre in tre anni è poi affidata l'amministrazione della giustizia.

Gli abitanti sono dediti all'agricoltura. — La capitale è *San Marino*, sulla cima di un monte, con 700 abitanti.

Le rendite della repubblica ascendono a 112,600 lire, e le sue milizie sommano ad un migliaio d'uomini.

POSSEDIMENTI DELLA SVIZZERA IN ITALIA.

La Svizzera possiede negli estremi confini settentrionali dell'Italia, il *Canton Ticino* ed una piccola frazione dei *Grigioni*.

Il *Canton Ticino*, che occupa il bacino superiore del Ticino e la frazione dei *Grigioni* collocata sul fianco settentrionale della valle superiore dell'Adda, avevano in totale al 1 dicembre 1880 una popolazione di 225,768 abitanti, dei quali 142,335 italiani, sopra una superficie complessiva di 10,000 Km. q. — Il Canton Ticino è costituito in repubblica democratica, e fa parte della Confederazione Svizzera. Esso comprende i distretti di *Bellinzona*, *Locarno*, *Lugano*, *Blenio*, *Val Leontina*, *Mendrisio*, *Riviera* e *Val Massia*.

Le città principali sono *Lugano*, sul lago di questo nome, con 5,300 ab., *Locarno* e *Bellinzona* con 2,000 anime ciascuna.

Il commercio di transito per le strade del San Gottardo e del San Bernardino dà molta vita al paese. I principali prodotti di esportazione sono: formaggi, bestiame e tabacchi.

POSSEDIMENTI DELL'AUSTRIA IN ITALIA.

L'Austria possiede in Italia il *Trentino* ed il *Litorale*, che hanno complessivamente una popolazione di 637,579 abitanti italiani sopra un territorio di 22,080 Km. q.

Trentino. — Il *Trentino* (chiamato da taluni *Tirolo italiano* o *cisalpino*) è posto tra le provincie di Belluno, Vicenza, Verona, il lago di Garda, la provincia di Brescia, la Valtellina, le Alpi Retiche e le Noriche. Ha una superficie di 14,650 Km. q. ed una popolazione assoluta di 610,000 abitanti per la massima

parte italiani. Esso è governato dal luogotenente del Tirolo, che ha sede in Innsbruck, ed è diviso in tre circoli, di *Trento*, di *Roveredo*, di *Bolzano*. Passò sotto il dominio dell'Austria nel 1509; dopo aver appartenuto ai conti di Castelbarco ed alla repubblica di Venezia. Fu occupato dai Francesi nel 1796 in seguito ad una grande vittoria di Napoleone. Fece parte del regno Italiano, e dato di nuovo all'Austria nel 1814. Il Trentino comprende due circoli, quello di Trento e quasi tutto quello di Bressanone.

Città principali sono: *Trento*, (celebre pel Concilio tenutovi dal 1545 al 1563) con una popolazione di 17,000 abit. — *Roveredo*, patria del filosofo A. Rosmini. — *Bressanone* con 4,350 ab. — *Bolzano* in tedesco *Bolzen*, con 9,400 abit.

Il *Litorale*, che è diviso nei due circoli di Gorizia e d'Istria e città di Trieste, ha una superficie di 7,430 Km. q. ed una popolazione di 610,000 ab. dei quali 276,000 italiani.

Città principali sono: *Trieste*, con 144,844 ab. in fondo del golfo dello stesso nome, emporio del commercio austriaco, con buon arsenale marittimo. — *Capo d'Istria*, con 8,200 abit., città fortificata. — *Rovigno*, con 10,000 abit., città con due porti, cantieri, pesca e commercio d'olive. — *Pola*, con 16,000 abit., importantissima sotto i Romani, ivi si trovano monumenti dell'epoca romana. — *Gorizia*, con 17,000, abit. — *Fiume*, sul golfo Quarnero.

Queste provincie italiane soggette all'Austria sono solcate da tre ferrovie, delle quali l'una va dal confine italico a Trieste, l'altra da Udine alla Ponteba e la terza da Verona a Bolzano nel Tirolo.

POSSEDIMENTI DELLA FRANCIA IN ITALIA.

L'*isola di Corsica*, ceduta dalla Repubblica di Genova alla Francia nel 1768; il *principato di Monaco*, ceduto per danaro alla Francia nel 1860 dal principe Florestano II, che si conservò la sola città di Monaco come proprietà feudale, e *Nizza* col suo territorio, la quale da quasi cinque secoli era unita al Piemonte, ceduta alla Francia dal Governo italiano nello stesso anno 1860, formano i dominii francesi in Italia.

Il dipartimento della Corsica ha una superficie di 8,747 Km. q. ed una popolazione di 272,639 abit. — Le sue città principali sono: *Ajaccio*, patria di Napoleone I, con 17,050 abit. — *Bastia*, con 17,572. — *Porto Vecchio* è il miglior porto dell'isola.

Il dipartimento delle Alpi Marittime, che si compone della maggior parte dell'antica provincia di Nizza e del principato

di Monaco, ha una superficie di 3,916 Km. q. ed una popolazione di 226,621 abit. — Ma di questa provincia apparteneva alla Francia anche prima del 1860 il circondario di Grasse, con 1233 Km. q. e circa 80,000 ab. Restano perciò per Nizza e Monaco un'area di 2,683 Km. q. ed una popolazione di circa 146,000 abit. — Il suolo di questo dipartimento è generalmente povero e montuoso, tranne verso il mare, dove sonvi pregevoli prodotti di agrumi. — Pregiati sono gli olii di questa regione, ed anche vi si fanno vini di ottima qualità. — La città più cospicua è *Nizza*, capoluogo del dipartimento, bello e delizioso soggiorno con dolcissimo clima, con porto di commercio, e con una popolazione di 66,279 abit. — Poco lungi da Nizza è pure notevole il piccolo porto militare di *Villafranca*. — *Monaco*, la quale sorge sopra una rupe che inoltrasi in mare, ha 2,000 abit.

POSSEDIMENTI DELL'INGHILTERRA IN ITALIA.

L'Inghilterra possiede in Italia il gruppo di Malta che ha una superficie di 323 Km. q., con una popolazione di 155 mila abitanti.

Il gruppo è diviso in sette distretti. — Gl'Inglesi vi tengono un governatore civile e militare, ed un presidio di 4000 uomini. — I principali prodotti sono il cotone, il miele, la soda, ecc.

La città principale di questo punto strategico militare, custodito con molta gelosia dagli Inglesi, è la *Valletta*, con una popolazione di 60,000 abitanti.

Esercizi.

Divisione amministrativa del Regno d'Italia dopo l'annessione del Veneto e delle provincie Romane.

89. Quali sono le provincie del Regno d'Italia bagnate dal mare Adriatico, dal Jonio e dal Mediterraneo? — Quali sono le provincie che rimangono al centro tanto del continente quanto delle isole dipendenti dal Regno stesso?

90. Annoverate le principali città italiane, in ordine al loro maggior numero di popolazione. — Quali sono le città italiane traversate o semplicemente toccate da qualche corso d'acqua d'importanza?

91. Un giovane ottiene dai genitori la licenza ed i mezzi di fare il giro d'Italia, e promette di mandar loro in iscritto ogni settimana le impressioni del suo viaggio. Quali saranno le sue impressioni dopo aver visitato Milano... Genova... Firenze... Roma... Napoli, ecc.? Si proponga una città per volta.

92. Si finga un'escursione per il mare Adriatico partendo da Corfù e costeggiando l'Albania, la Dalmazia e l'Istria fino alle bocche del Po. Si tocchino le principali indicazioni geografiche di tutti questi paesi. Da Chioggia poi si pigli occasione a narrare la guerra tra i Veneziani ed i Genovesi, la quale ebbe fine colla pace di Torino sul finire del secolo XIV.

93. Descrivete geograficamente la regione *Veneta*, accennando la sua posizione astronomica, quali provincie comprenda, quale regione abbia finitima, quale sia il suo territorio ed il clima, di quali prodotti abbondi, e di quali scarseggi. Inoltre dite alcun che di particolare della città di Venezia, e terminate dando un cenno storico della sua fondazione, delle cause della sua grandezza e della sua decadenza, ed infine del suo avvenire.

94. Descrizione dei corsi del Po e dell'Arno. - Loro sorgenti. - Profondità delle acque. Mari in cui mettono. - Affluenti di destra e di sinistra. - Cenni storici delle città e delle provincie fra cui scorrono.

95. Indicate le provincie di Toscana e descrivete le coste dell'Adriatico da Fiume sino al promontorio del Gargano.

96. Descrivete un viaggio lungo la costa orientale d'Italia dal promontorio del Gargano sino a Messina, dando qualche cenno storico delle città che vi si incontrano.

97. Quali sono le ferrovie che per mezzo di gallerie uniscono già i bacini del Po, dell'Adige e dell'Isonzo coi bacini di oltr'Alpi? — Quali sono quelle che uniscono il versante orientale all'occidentale dell'Apennino?

98. Descrivete un viaggio in ferrovia da Susa ad Otranto, indicando le provincie, i circondari e le città principali vicino cui è d'uopo passare.

99. Descrivete un altro viaggio da Torino a Roma, e da Roma a Brindisi, dando qualche cenno particolare delle città vicino cui si passa. — Un tale da Verona deve recarsi a Lipsia; indicate la via più breve che dovrà seguire.

100. Porti principali d'Italia. — Movimento commerciale e marittimo di ciascuno. — Importanza di ciascun porto rispetto all'importazione ed all'esportazione. — Prodotti che vi entrano per essere distribuiti nelle provincie italiane, e prodotti che ne escono per essere venduti altrove in estero paese.

101. Delle vie di comunicazione. — Fiumi navigabili per tutto il loro corso. — Fiumi non navigabili per tutto il loro corso. — Loro sorgenti e foci. — Importanza di questi fiumi per rapporto alle comunicazioni interne dell'Italia.

102. Gruppo di Malta. — Importanza di questo gruppo per la sua posizione. — Suoi prodotti. — Città principali. — Commercio che vi si fa.

103. Provincia romana. — Agricoltura. — Aspetto generale della campagna Romana. — Città principali. — Importanza

commerciale del porto di Civitavecchia. — Date un cenno delle provincie italiane soggette all'Austria, alla Svizzera ed alla Francia.

104. Delle nazioni che specialmente esercitano il commercio coll'Italia. — Dei principali prodotti che se ne esportano e che vi s'importano. — Città di Francia colle quali l'Italia ha speciali rapporti commerciali.

105. Una nave deve partire da Trieste con gli alunni di un collegio di marina, e toccando il lido italiano, recarsi nel golfo della Spezia, indi a Genova per un viaggio d'istruzione. Alla vista di ogni golfo, di ogni capo, di ogni foce, di ogni città, che si incontra in questo tragitto, il direttore della scuola ne domanda il nome. Quali saranno i golfi, i capi, le foci dei fiumi e le città che via via loro si presenteranno?

106. Nel ritorno poi questa nave si ferma in tutti i principali porti italiani del continente e dell'isola di Sicilia, e sbarcati gli alunni il direttore propone di svolgere nella scuola il seguente tema: Quanti e quali furono i porti italiani da loro visitati e tra questi quali sono quelli che, a loro parere, primeggiano per sicurezza, per vastità e per floridezza commerciale?

LIBRO TERZO

Stati particolari dell'Europa

PENISOLA IBERICA.

La *Penisola Iberica* o, Penisola dei *Pirenei*, è la più occidentale delle tre penisole meridionali d'Europa. Essa è pure la parte più occidentale del continente, di cui forma una porzione quasi isolata, come il bastione d'una vecchia fortezza. La penisola Iberica è unita al continente mediante un istmo di circa 500 Km. di larghezza, attraverso il quale i Pirenei stendono un baluardo non interrotto fra il Mediterraneo e la Baia di Biscaglia. Separata dall'Africa solo mediante lo stretto di Gibilterra, e dal resto d'Europa mediante la grande barriera dei Pirenei, è naturale che le sue comunicazioni sieno più libere coll'Africa che coll'Europa. La penisola Iberica è divisa fra due Stati di diversa estensione, e questi sono il regno di *Spagna* ed il regno di *Portogallo*.

SPAGNA.

Confini. — La Spagna, dagli antichi chiamata *Esperia* o *Iberia*, confina al *nord* col golfo di Guascogna

e coi Pirenei; all'*est* coi Pirenei e col mar Mediterraneo; al *sud* col Mediterraneo, collo stretto di Gibilterra e coll'Atlantico; all'*ovest* coll'Oceano Atlantico e col Portogallo.

Posizione astronomica. — La Spagna è compresa tra il 36° e il 44° di latitudine nord; e fra il 1° longitudine est e l'11° 30′ long. ovest (meridiano di Parigi).

Superficie e popolazione. — La superficie della Spagna è di Km. q. 508,000. La popolazione assoluta è di 16 milioni e mezzo d'abitanti, la relativa di 33 per Km. q.

Carattere degli abitanti. — Gli abitanti della Spagna, in generale, costituiscono una popolazione capace di grandi concetti, ma bene spesso indolente. Del resto, ogni provincia ha un carattere suo speciale. Il *Biscoglino* è fiero ed irascibile; serio, poco socievole ma laborioso e pieno di coraggio è il *Galiziano;* indocile, infaticabile è il *Catalano;* entusiasta, affezionato ai suoi antichi costumi l'*Aragonese;* grave, severo, orgoglioso il *Castigliano;* indolente e pieno di vanità l'abitante dell'*Estremadura;* l'*Andalusiano* poi si distingue per la sua iattanza. L'abitante della *Murcia* è lento e sucido; esso è il popolo più ignorante e sospettoso della penisola; incostante, leggero, gaio, affabile e industrioso è il *Valenziano.*

Governo e religione. — Il Governo è *monarchico-costituzionale.* Il Parlamento del Regno chiamasi le *Cortes* — La religione dominante e la *cattolica,* gli altri culti vi sono tollerati.

Aspetto del paese e clima. — La Spagna, vasta quasi come la Francia, è attraversata da varie catene di montagne. — Il suo clima è molto caldo, eccetto nella parte settentrionale, dove l'aria, per la vicinanza dei Pirenei, diventa alquanto fredda.

Monti. — I *Pirenei* che separano la Spagna dalla Francia e si stendono dal capo *de Creus* al capo *Finisterre.* I Pirenei si dividono in *continentali* tra la Spagna e la Francia, ed in *oceanici* lungo il golfo di Guascogna, e questi ultimi si suddividono in monti *Biscaglini,* delle *Asturie* o *Cantabrici* e di *Galizia.* — I

monti *Iberici*, che si staccano dai Pirenei, e scendendo prima paralleli al corso dell'Ebro, si prolungano poi lungo la costa di Scirocco della penisola e fino allo stretto di Gibilterra, prendendo al sud il nome di *Sierra Nevada*. — Alla catena dei monti Iberici si rannodano in modo più o meno distinto tre lunghe catene parallele fra loro e colla Sierra Nevada, le quali formano le quattro vallate principali dei fiumi Guadalquivir, Guadiana, Tago e Duero. — La prima catena fra il Guadalquivir e la Guadiana porta il nome di *Sierra Morena;* la seconda fra la Guadiana e il Tago comprende i monti di *Toledo* e la *Sierra Guadalupa;* la terza fra il Tago e il Duero, è formata dalla *Sierra di Gata*, *Gredos* e *Guadarrama* (1).

Versanti e fiumi. — I monti Iberici dividono la Spagna in due versanti; 1° L'*Orientale*, cioè quello inclinato verso il Mediterraneo; 2° L'*Occidentale*, cioè quello dell'Atlantico.

Nel Mediterraneo si gettano i seguenti fiumi: L'*Ebro* che scende dalla Sierra di Reinosa, bagna Tudela e Saragozza, e finisce presso Tortosa. — Il *Jucar* che bagna Cuenca. — La *Segura* che bagna Murcia.

Nell'Atlantico corrono: il *Minho* che segna un tratto di confine tra la Spagna ed il Portogallo; — il *Duero* che bagna Soria e Zamora, ed entra nel Portogallo; — il *Tago* il maggior fiume della Spagna, che bagna Alcantara; — la *Guadiana* che scende dalla Sierra Alcaras, e bagna Merida e Badajoz; — il *Guadalquivir*, che nato dalla Sierra de Segura, bagna Cordova e Siviglia, e finisce a San Lucar di Barrameda.

---

(1) Il vocabolo *Sierra*, così generalmente applicato ai monti della Spagna (*Serra* in portoghese) è comunemente derivato dal latino *Serra* (sega) perchè la cresta dei monti rappresenta l'orlo d'una sega.

Prodotti. — Questo paese ha buona parte della sua terra non coltivata, e ciò a causa della scarsezza d'acqua o della pigrizia degli abitanti. Vi fiorisce l'allevamento delle pecore e dei cavalli, dei quali sono rinomati quelli dell'Andalusia, ma l'agricoltura vi è trascuratissima. I suoi prodotti principali sono: vini, olii, aranci, cavalli, pecore. Le miniere vi sono numerose, ma poco lavorate.

Industria e commercio. — Anche l'industria non fiorisce che nella capitale e nei principali centri di popolazione. Il commercio interno è languido per le scarse vie di comunicazione, sebbene ora siano in esercizio 6200 Km. di strade ferrate; il commercio esterno è vivissimo ed esteso; attiva la navigazione di cabotaggio. I panni di Segovia, i cuoi di Siviglia e di Granata, gli specchi di San Ildefonso, i metalli e le tele cerate di Barcellona, le stoffe in seta di Catalogna, le armi di Toledo, il sapone di Valenza, sono tutti prodotti e manifatture di conosciuto pregio.

Ordinamento politico. — Anticamente la Spagna si divideva in 5 regioni storico-geografiche; presentemente è divisa in 48 intendenze o provincie, ripartite in capitanerie generali, che corrispondono presso a poco alle vecchie provincie.

Queste capitanerie sono così disposte:

Al nord, le *Provincie Basche*, la *Vecchia Castiglia*, le *Asturie*, la *Gallizia*.

All'est ed al sud: la *Catalogna*, la *Valenza*, la *Murcia*, l'*Andalusia* con *Granata*.

Nell'interno: la *Navarra*, l'*Aragona*, la *Nuova Castiglia*, *Leon* e l'*Estremadura*.

A queste capitanerie debbonsi aggiungere le due delle isole *Baleari* e delle *Canarie* che formano altre due provincie, quindi quella di *Cuba* e di *Portorico* in America, di *Ceuta*, e del *golfo di Guinea* in Africa; e delle isole *Filippine*, *Caroline* e *Marianne* in Asia ed Oceania.

Isole Baleari e Canarie. — Le isole Baleari sono situate nel bacino occidentale del Mediterraneo a circa 175 Km. dalla costa di Spagna. Se ne contano cinque, di cui tre principali: *Maiorca*, *Minorca*, e *Ivisa*, e due minori: *Formentera* e *Cabrera*. — Le isole *Canarie* sono collocate nell'Oceano Atlantico, presso la costa dell'Africa, cui geograficamente appartengono. La superficie delle isole Baleari è di Km. q. 4,800 con 281,000 abitanti. La superficie delle Canarie è di 7,624 Km. q. con 280,000 abitanti.

Città principali. — Nelle provincie *Basche*: **Bilbao**, cap. della Biscaglia con 32,700 ab.

Nella *vecchia Castiglia*: *Burgos* cap., irregolarmente fabbricata con varie piazze e splendidi edifici. — *San-*

tander, città fortificata con buon porto. — *Soria*, sul Duero, nel sito ove sorgeva l'antica *Numanzia*, con manifatture di seta, pelli e cuoio. — *Segovia*, antica, bella e ricca città con un grandioso acquedotto.

Nelle *Asturie: Oviedo*, antica cap., con fabbriche ben note d'olio, di carbon fossile ed armi. — *Gijon* con porto fortificato.

Nella *Catalogna: Barcellona*, cap. con 249,000 ab. con un porto sul Mediterraneo; divisa in alta e bassa e con monumenti ammirabili. — *Tarragona*, con Università e bella cattedrale. — *Lerida* sul Segre, fortificata. — *Tortosa*, città forte sull'Ebro, con una bellissima cava di marmo.

Nella *Galizia: Santiago* o *S. Giacomo di Compostella*, antica cap. con 24,000 ab., famosa per la sua cattedrale. — *Corogna*, città forte con fabbriche di tele fine damascate; ivi nel 1810, fu combattuta un'aspra battaglia tra i Francesi e gl'Inglesi. — *Orense*, sul Minho con sorgenti d'acque termali salutarissime. — *Ferrol*, città fortificata con buon porto militare.

Nella *provincia di Valenza: Valenza* antica cap. con 144,000 ab., sul Guadalaviar, grande e soprannominata *Valenza la bella*, con edifici assai notabili per profusione d'ornamenti, è il centro del setificio spagnuolo. — *Alicante*, rinomata pel suo porto, per l'eccellenza de' suoi vini, e per le sue fabbriche di sapone.

Nella *Murcia*: *Murcia*, antica cap. con 92,000 abit., sulla Segura, in amena valle, con manifatture notabili di seterie e filo di seta, raffinerie di salnitro e polveriere. — *Cartagena*, con 76,000 ab., città marittima e fortificata con un buon porto e con commercio di soda, gomene, tela da vela, ecc. — *Albacete*, con buoni vini, molto zafferano e rinomate fabbriche di coltelli.

Nell'*Andalusia: Siviglia, con* 134,000 ab., di essa si dice *Chi non ha visto Siviglia, non ha visto meraviglia.* È la *Hispalis* dei Fenici e la *Julia* dei Romani, posta sul Guadalquivir, con celebre università, begli edifizi e amen passeggi. Ora è molto decaduta; nel secolo XIV era la seconda città della Spagna, centro di un commercio immenso coll'interno del paese, coll'Africa e coll'America, e considerabilissima per le sue manifatture di seterie. Fu patria di Traiano e di Ulloa. — *Cadice*, con 65,000 ab., fortezza su una baia dell'Atlantico, inaccessibile dalla parte del mare; è della più remota antichità, e una delle più trafficanti d'Europa. — *Cordova* con 50,000 ab., sul Guadalquivir, ora decaduta, ma una volta famosa, perchè una delle città più magnifiche del Regno dei Mori. Fu patria di Seneca, di Lucano e di Gonzalvo Fernandez, celebre generale spagnuolo, soprannominato il *Gran Capitano.*

Nella *Navarra: Pamplona*, con 26,000 ab., città forte e bella, sull'Arga. In questa provincia trovasi il villaggio di *Roncisvalle*, dove nel 778 fu distrutta la retroguardia di Carlo Magno.

Nell'*Aragona*: *Saragozza*, con 84,500 ab., sull'Ebro, con un'università e col palazzo dell'Inquisizione, da Filippo V trasformato in cittadella; — *Huesca*, celebre pei suoi vini preziosi; ivi venne assassinato Sertorio; — *Teruel*, al confluente del Guadalaviar coll'Alhambra.

Nella *Nuova Castiglia.* — In questa regione trovasi la capitale di tutto lo Stato, **Madrid**, con 397,700 ab., fabbricata su diverse colline, e bagnata dal Manzanares; è grande e bella ed ha 42 piazze, fra le quali sono degne di menzione la *Plaza Maior* e la *Puerta del Sol.* Celebre è la sua Accademia, fondata da Filippo IV pel

perfezionamento della lingua spagnuola. Possiede una quantità di fabbriche e di manifatture, ma le più considerevoli sono quelle di porcellane, tappeti, oreficerie, seterie, cuoi, ecc. In vicinanza di Madrid, sulla ferrovia che mena a Medina, trovasi l'Escuriale, immenso convento, colla sua pianta in forma di graticola, colle tombe dei monarchi spagnuoli, eretto da Filippo II in memoria della vittoria di S. Quintino riportata dagli Spagnuoli in Fiandra nel 1557. — *Toledo*, con 18,000 abitanti, sul Tago, ha un'ammirabile cattedrale e un palazzo, antica abitazione dei regnanti. Vi si sono tenuti 17 Concilii. — *Cuenca*, con fabbriche di lana molto stimate. — *Ciudad Real* con ospizio magnifico detto della *Misericordia*, eretto pei poveri a spese del Cardinale Lorenzana.

Nella provincia di *Leon*: *Leon*, antichissima, con cattedrale che è uno dei più bei monumenti d'architettura gotica che esistano. — *Salamanca*, celebre per la sua università di 60 cattedre, fondata fin dal 1239, e per la battaglia ivi combattuta nel 1812 tra Francesi ed Inglesi. — *Zamora*, città fortificata sul Duero.

Nell'*Estremadura*: *Badaioz*, fortezza sulla Guadiana in bella pianura, vicina alle frontiere del Portogallo. — *Caceres*, con varie manifatture e commercio di lana. Verso il confine settentrionale, sulla Sierra Gredos, sorge il convento di *San Giusto*, ove Carlo V passò i suoi ultimi anni.

Nelle isole Baleari la più importante città è Palma, situata nell'isola di Maiorca, fortificata e con buon porto. — Nell'isola Minorca, è notevole *Mahon*, con uno dei più bei porti del Mediterraneo.

Ferrovie e telegrafi. — In Ispagna vi sono già 6,199 Km. di ferrovie, oltre molte altre in costruzione; la lunghezza totale delle linee telegrafiche nel 1880 era di 16,124 Km.

Esercito. - Flotta - Finanze. — Mediante le riforme introdotte nel 1882 l'esercito, comprese la prima e seconda riserva e le milizie colle truppe delle colonie, deve dare una forza complessiva di 440,000 uomini. — La flotta contava nel 1879 121 legni della forza di 21,596 cavalli

Il bilancio attivo pel 1882-83 era di 782,997,000 *pesetas* (= L. 1 con un avanzo di 350,000 *pesetas*, il debito pubblico era a giugno 1881 di 38,452 milioni di *reali* (il reale = 25 cent. circa).

Strade e canali. - Le strade comuni della Spagna sono tutte assai difficili e pessimamente mantenute: ciò spiega come il commercio interno sia misero assai, essendo ridotto a doversi servire di canali o delle non molte ferrovie. Le strade più importanti sono due, che vanno ad attraversare i Pirenei continentali alle loro estremità. L'occidentale, più diritta, da Madrid volge direttamente a nord, attraversa la catena fra il Tago e il Duero, va a Burgos, quindi attraversa i Pirenei a nord di Vittoria e mette a Baiona. L'altra si dirige a nord-est, scende a Saragozza, e per Barcellona, Gerona e il col di Perduiz conduce a Perpignano. Fra i canali di cui questa regione più d'ogni altra ha bisogno, merita menzione il *Canal Imperiale* sulla destra dell'Ebro, lungo 110 chilom.

Piazze forti. — *Pamplona* sull'Arga, affluente dell'Ebro. *Lerida* sulla Cinca. — *Badajos* e *Olivenza* sulla bassa Guadiana.

Gibilterra. — Porto e piazza forte importante di questo regno sarebbe *Gibilterra* nel versante meridionale, chiave del Mediterraneo: ma fu nello scorso secolo (1704) occupata e resa inespugnabile dagli Inglesi, che tuttora la possiedono. Il suo nome moderno (*Gibralthar* degli Spagnuoli deriva da Tarik (*Gibel-al-Tarik* « monte di Tarik ») l'arabo conquistatore della Spagna nel 711. La città è situata sul fianco meridionale della roccia e contiene una popolazione di 18,381 abit.

Possessioni fuori d'Europa. — La Spagna possiede nell'Africa: i *Presidii* sulla costa vicina dell'Africa, le *Canarie*, le *isole Fernando Po* e *Annobon*. Nell'Oceania le appartengono le *isole Filippine* e le *Marianne*. Ha perduto vaste e ricche possessioni nelle due Americhe, ma possiede ancora nelle Antille, *Cuba* (sempre in rivolta) *Portorico* e alcune delle *Vergini*.

Geografia storica. — I Romani conquistarono già la Spagna, i cui antichi popoli chiamavansi *Iberi*, onde essa è pur chiamata penisola *Iberica*. Quando i barbari del settentrione distrussero l'impero romano, i Goti fecero della Spagna un regno che durò circa quattro secoli, cioè sino all'anno 711 dell'èra volgare. Allora il paese fu invaso dai *Mori* o *Arabi della Mauretania*, che vi fondarono parecchi regni. Ma i cristiani, che avevano conservate le montagne dell'Asturia, a poco a poco conquistarono sui maomettani varie importanti provincie, e fondarono i regni di Navarra, d'Aragona e di Castiglia, finchè nel 1492, cioè dopo otto secoli, l'ultimo regno arabo, quello di Granata, fu conquistato da Isabella d'Aragona. I discendenti

questa e di Ferdinando il Cattolico s'intitolarono *re di Spagna* e regnarono su tutta quanta la medesima. Carlo V imperatore, divenuto anche re di Spagna nel 1516, portò al più alto grado la potenza Spagnuola, e questa nazione dominò sull'Italia, sulla Fiandra e sull'America per circa due secoli. Nel 1700 si estinse la Casa d'Austria spagnuola, discendente da Carlo V, e sul trono ispanico salì Filippo V della Casa dei Borboni di Francia. I suoi discendenti regnarono sulla Spagna fino al 1868, in cui una rivoluzione balzò Isabella II dal trono. Il 16 novembre 1870, le Cortes spagnuole eleggevano re il principe Amedeo duca d'Aosta, figlio secondogenito di Vittorio Emanuele II re d'Italia. Il 4 successivo dicembre il duca di Aosta accettava in Firenze dalla deputazione inviata dalle Cortes la corona di Spagna. Il 26 salpava dalla Spezia, scendeva a Cartagena il 30, ed il 2 gennaio 1871 entrava in Madrid e prestava giuramento alla Costituzione innanzi alle Cortes. L'11 febbraio 1873, vedendo inutili tutti i suoi sforzi diretti a ristabilir l'ordine, piuttosto che ricorrere alla guerra civile, egli abdicava, e tosto abbandonava la Spagna; nello stesso giorno veniva proclamata la repubblica che terminò nel 1874 colla proclamazione di Alfonso XII, figlio della cacciata regina Isabella II.

Uomini celebri. — *Cervantes*, romanziere; *Lopez de Vega* e *Calderon*, commediografi e drammaturghi; *Murillo*, *Velasquez*, *Zurbaran*, sommi pittori, *Mariana* e *Toreno*, illustri storici; *Ercilla*, *Martinez della Rosa*, *Melendez-Valdez*, *Espronceda*, poeti; *Consalvo di Cordova*, il *duca d'Alba*, celebri capitani; *Ximenes*, celebre uomo di Stato.

Esercizi.

107. Spagna. — Posizione astronomica. — Catene di monti. — Sierre. — Versanti.
108. Determinati i versanti in cui si divide la Spagna, se ne indichino i fiumi, e di ciascuno si dica la sorgente, gli affluenti, e presso quali città passi.
109. Dopo aver fatto cenno del clima della Spagna e delle cause dello stesso, dite alcunchè dei prodotti dell'industria e del commercio; quindi esponete quale sia il carattere degli abitanti, e quali le città principali di questo Stato.

REPUBBLICA D'ANDORRA.

Confini. — Questo piccolo paese, appartenente geograficamente alla Spagna, giace sul declivio meridionale dei Pirenei, tra la Provincia di Lerida in Catalogna e il dipartimento francese dell'Ariège.

Posizione astronomica. — È situata ad 1° circa di longitudine ovest, ed a 42° e mezzo circa di latitudine nord.

Superficie e popolazione. — Ha una superficie di 452 Km. q., ed una popolazione di 5,800 ab. La capitale è *Andorra* con 600 ab.

Questa repubblica è sotto la protezione della Francia e del confinante vescovo di Urgel, i cui predecessori ebbero da Luigi il *Pio* l'alto dominio su quel territorio.

PORTOGALLO.

Nozioni generali. — La situazione di questo paese all'estremità occidentale dell'Europa, molto favorevole al commercio marittimo, è stata precipua causa delle grandi scoperte in Africa, nell'India (pel Capo) ed in America, che resero, nel XV e nel XVI secolo, questa piccola nazione sì potente e ricca.

Confini. — Al *nord* e all'*est* confina colla Spagna, al *sud* e all'*ovest* coll'Atlantico.

Posizione astronomica. — È compreso fra l'8° 30′ e l'11° 5′ di longitudine ovest, e fra il 37° e il 42° di latitudine nord.

Carattere degli abitanti. — I Portoghesi sono in generale di statura poco alti, ma ben fatti e robusti. La popolazione più bella e più vigorosa è quella delle provincie del nord. Questa nazione è degna di considerazione per la sua dolcezza e pulitezza, e per la sua cortesia verso lo straniero. Essa è coraggiosa; la sua gloria marittima dei secoli XV e XVI, prova che il portoghese è molto amante delle lontane spedizioni e delle grandi avventure della navigazione. (CORTAMBERT).

Superficie e popolazione. — La superficie è di 92,828 Km. q.; la popolazione assoluta comprese le Azzorre e Madera, è di 4,550,700 abitanti, la relativa è di 49 circa per Km. q.

Governo e religione. — Il *Governo è monarchico-costituzionale* con due Camere, una eletta dal Re a vita *(Camera dos Paros)*, e l'altra dalla nazione *(Camera dos Deputados)*, che formano le *Cortes*. — La religione dominante è la cattolica; gli altri culti vi sono tollerati

Aspetto del paese e clima. — Anche il Portogallo è molto montuoso. Il clima è caldo nelle pianure, ma temperato nell'interno; la parte meridionale del paese va sovente soggetta a terremoti.

Monti. — Al sud, fra il Tago e la Guadiana, s'innalza una catena di montagne verso il capo S. Vincenzo, che è nota sotto il nome di *Sierra di Monchique*; — quasi nel mezzo, fra il Tago e il Douro trovasi la *Sierra d'Estrella*; ed al nord fra il Douro e il Minho, corrono altre ramificazioni di montagne, che si staccano dai Pirenei. — Le più alte sommità, che giungono a 2,000 metri, si trovano nella *Sierra d'Estrella*.

Fiumi. — I fiumi che scorrono nel Portogallo si versano tutti nell'Atlantico. I principali sono: il *Minho*, il *Douro*, il *Mondego*, il *Tago* e la *Guadiana*.

Prodotti. — Il suolo di questo paese è fertile, ma l'arte di irrigarlo vi è affatto sconosciuta. L'agricoltura è la principale occupazione degli abitanti. Abbondano le miniere di piombo, stagno, ferro, e soprattutto di carbon fossile, ma sono poco lavorate. Trascurato è l'allevamento del bestiame, eccetto quello dei *merinos*. I principali prodotti di esportazione sono: vini, agrumi, seta, olii, legumi.

Commercio e industria. — Il commercio interno, per la scarsezza dei mezzi di comunicazione, languisce; l'esterno è attivo, ma fatto esclusivamente dagl'Inglesi. — L'industria è pochissimo progredita. I maggiori porti di commercio sono: Lisbona, Oporto, Villanova.

Ordinamento amministrativo. — Il Portogallo si divide in 17 distretti amministrativi, ma nell'uso comune si continua ad adoperare l'antica divisione del regno in sei provincie, che sono l'*Algarve* e l'*Alemteio* a mezzodì; l'*Estremadura*, sulle due rive del Tago; la provincia di *Beira* fra il Tago e il Douro; quella di *Tras os-montes* e quella di *Entre-Douro-e-Minho* al nord.

Isole. — Si considerano come parti integranti della monarchia l'Arcipelago delle *Azzorre* e l'isola di *Madera*, le quali hanno una rappresentanza alle Cortes. L'*Arcipelago delle Azzorre* scoperto dai Portoghesi nel 1422, si trova nell'Atlantico alla distanza di 1200 Km. dal Portogallo; città principali sono: *Angra* e *Punta Delgada*. Le Azzorre traggono il loro nome dalla quantità dei falconi, in portoghese *Azor*, dei quali erano popolate all'epoca della loro scoperta. — L'isola di *Madera*,

soprannominata il *Fiore dell' Oceano*, è pure nell'Atlantico e dista circa 600 Km. dall'Africa, a cui geograficamente appartiene La città principale è *Funchal* con 9,752 abit.

Città. — Nell'*Algarve*, che ha titolo di regno, si trova la città di *Faro*, capitale della provincia e porto di mare. — Nell'*Alemteio*, *Evora* con 13,000 ab., cap. della provincia; *Elvas* una delle piazze più forti d'Europa. — Nell'*Estremadura*, **Lisbona**, cap. della monarchia, uno dei più vasti e famosi porti del mondo, con belle piazze, belle vie, e con una popolazione di 246,343 ab., *Setubal* con 15,000 ab., sede di attivo commercio di vini ed aranci. — Nella provincia di *Beira: Coimbra* (13,000 abit.) con università sul Mondego. — Nel *Tras-os-Montes: Braganza*, donde trasse origine la famiglia regnante. — Nella provincia di *Entre-Douro-e-Minho: Braga* che ne è la capitale (con 20,000 abit), ma la città più importante è *Oporto* o *Porto* alla foce del Douro con 106,000 ab., è questa la seconda città del Portogallo per industria e commercio; ivi morì il magnanimo Re Carlo Alberto.

Esercito. - Flotta. - Finanze. — L'esercito portoghese è di circa 26,000 uomini in tempo di pace, e di 75,000 in tempo di guerra. — La flotta consta di 47 legni con 138 cannoni. — In quanto alle finanze, pel 1882-83 ha 29,654,012 *milareis* di entrata e 35,276,211 *milareis* di uscita e il debito pubblico nuovo è di 430 milioni di *milareis* di capitale. Il milareis è uguale a L. 5,60.

Possedimenti fuori d'Europa. — Il Portogallo possiede in Africa: *Mozambico*, *Angola*, *Benguela*, la *Senegambia Portoghese*, le isole del *Capo Verde*, l'isola del *Principe*, e quella di *San Tommaso*; *Goa* e qualche altro nell'Indostan; *Macao* nella Cina; *Timor* nella Malesia. La popolazione totale delle colonie ascende a circa 3,333,000.

Ferrovie e telegrafi. — Nel 1882 la lunghezza totale delle ferrovie era di 1,673 Km., e quella delle linee telegrafiche di Km. 4,369.

Geografia storica. — Gli antichi abitanti del Portogallo si chiamavano *Lusitani*, donde il nome di *Lusitania* dato al paese; esso deve il suo nome di Portogallo alla città di Porto od

Oporto, che innanzi aveva il nome di *Portus Cale*. I Romani lo conquistarono insieme colla Spagna, ed esso pure soggiacque alle invasioni dei barbari, quando cadde l'impero romano. Gli Arabi maomettani, chiamati anche *Mori*, se ne impadronirono quando s'impossessarono della Spagna; ma nel 1147 il valoroso Enrico conte di Borgogna, principe del sangue di Francia, assalì i Mori, li disfece, tolse loro Lisbona e Santarem, e governò su questi paesi col titolo di Conte di Portogallo. I suoi successori assunsero il titolo di Re, e varii di essi brillarono per valore e per ingegno. Sulla fine del secolo XVI, essendosi estinta la dinastia fondata da Enrico di Borgogna, il Re di Spagna Filippo II s'impadronì del Portogallo; ma sessant'anni dopo (nel 1640) i Portoghesi si sollevarono, scacciarono gli Spagnuoli, e proclamarono loro re il duca di Braganza, discendente dagli antichi monarchi, il quale regnò sotto il nome di Giovanni IV.

Uomini celebri. — *Vasco de Gama*, illustre navigatore che visse nel secolo XV; *Camoens*, sommo poeta epico, autore dei *Lusiadi*, nel secolo XVI; *Pombal*, famoso ministro di Stato nel secolo scorso; *Almeida-Garret*, illustre poeta del secolo nostro.

Esercizi.

110. Dite qual parte della penisola Iberica occupi il Portogallo, e quale ne sia in generale il clima e l'aspetto. — Fate cenno dell'importanza della sua situazione.

111. Esponete quale sia l'ordinamento amministrativo di questo Stato, e quale la sua popolazione assoluta e relativa. — Parlate della fertilità del suolo, e delle cause principali dei pochi progressi che vi fa l'agricoltura. — Infine terminate nominando alcune città principali.

FRANCIA.

Nozioni generali. — La Francia forma, nella parte occidentale della regione mezzana dell'Europa, un esagono, tre lati del quale sono bagnati dal mare, mentre gli altri tre sono limitati da altre contrade. Pochi paesi al mondo hanno, per posizione geografica, per disposizione del suolo ed omogeneità d'abitanti, una somma di vantaggi tanto grandi ed evidenti, che in un'epoca (quella di Augusto), in cui quel paese era quasi barbaro ancora, Strabone, dopo aver fatta la descrizione di quanto egli aveva da osservare sulle Gallie, e sovratutto di quei numerosi fiumi scorrenti a diversi mari, ed atti a facilitare mirabilmente le comunicazioni e gli scambi, non esitò punto di esclamare: « Niuno potrebbe dubitare, nel contemplare quest'opera della Provvidenza, che essa abbia per tal modo disposto questo paese ad un fine, e non già a caso ».

La guerra che sostenne nel 1870 la indeboll alquanto, ma ormai si è riavuta dai disastri sofferti.

Confini. — Al *Nord* la manica, il Belgio ed alcuni Stati della Germania; all'*ovest* l'Oceano Atlantico; al *sud* la Spagna e il Mediterraneo; all'*est* l'Italia, la Svizzera e la Germania.

Posizione astronomica. — È compresa fra il 7° di longit. ovest, ed il 5° 30′ circa di long. est; e fra il 42° 20′ e il 51° di lat. nord.

Caratteri degli abitanti. — Il Francese è gentile, gaio, generoso, impetuoso in battaglia, violento, pronto a trascorrere agli eccessi; suo idolo è il decoro e l'onore. È di mezzana statura, generalmente ben fatto, più pronto e destro che forte, facile vantatore dei meriti proprii, piuttosto sprezzatore degli altri.

Superficie e popolazione. — La sua superficie è di Km. q. 528,572; la popolazione assoluta nel 1881 era di 37,672,048; la relativa è di 71 per Km. q.

Governo e religione. — Dal 4 settembre 1870, in cui fu abolita la Monarchia imperiale dalla Camera dei Deputati, la Francia per la forma di governo si è costituita in Repubblica regolata con legge del 25 febbraio 1875. Essa ha una Camera dei Deputati eletti per suffragio universale, un Senato eletto parte dai dipartimenti, parte dalla Camera unita ai Senatori dipartimentali, un Presidente eletto per sette anni dal Senato e dalla Camera uniti insieme. — La religione della gran maggioranza della nazione è la cattolica: gli altri culti però sono eguali al culto cattolico in faccia alla legge.

Aspetto e clima. — A settentrione sonvi vaste pianure con colline qua e là; a levante e a mezzodì colline e monti; a ponente pianure. — La Francia gode di un clima temperato, e l'aria vi è salubre; tuttavia la parte sud-ovest, di tempo in tempo, è sottoposta a impetuosi venti; frequenti sono le pioggie all'estremità occidentale e nelle montagne dei Vosgi.

Isole. — Appartengono alla Francia le seguenti isole:

Nell'Atlantico: 1° *Ouessant*, ove si fa la pesca delle acciughe. Celebre per la battaglia navale cogli Inglesi nel 1778; 2° *Belle-Ile*, molto fertile; 3° *Oleron* ed altre.

Nel Mediterraneo: 1° Le isole *Lerins*, vicino a Cannes, abbondanti di pernici e di conigli; le principali sono: *Santa Margherita* e *Sant'Onorato;* 2° Le isole di *Hières* con clima grato e salubre.

Nella Manica noteremo l'*Arcipelago* così detto *Normanno*, il quale però politicamente appartiene all'Inghilterra.

Monti. — Dalla frontiera della Spagna fino a quella della Svizzera si stende un sistema di monti, faciente parte della dorsale europea, e che divide pure la Francia in due grandi versanti, del Mediterraneo e dell'Atlantico. Questa linea di alture prende successivamente i nomi di monti delle *Sevenne*, della *Costa d'Oro*, altipiano di *Langres*, monti di *Faucilles*, e parallelo ai monti della Costa d'Oro il sistema del *Giura*, ecc.

Inoltre appartengono alla Francia: a levante le *Alpi*, che la separano dall'Italia; — a N.-E. i *Vosgi;* — a mezzodì i *Pirenei* che la dividono dalla Spagna. Nel mezzo vi hanno poi le montagne dell'*Alvernia*, quasi tutte di origine vulcanica, e che, continuate dai monti del *Limosino* e delle colline del *Poitu*, attraversano la Francia sin quasi alle foci della Loira.

Le più alte cime sono nelle Alpi, dove si trova: il *Monviso* che supera i 3800 metri; l'*Iseran* che si eleva a 2770 metri. La sommità principale dei monti dell'Alvernia è il *Picco di Sancy*, che si eleva a 1866 metri.

Fiumi. — Nel Mediterraneo sboccano: 1° Il *Rodano* che nasce dal San Gottardo, attraversa il lago di Ginevra ed entrando in Francia bagna Lione, Vienna,

Valenza ed altre città. I suoi affluenti di destra sono: l'*Ain* e la *Saona;* quelli di sinistra: l'*Isère* e la *Duranza;* — 2° Il *Varo,* che nasce dalle Alpi.

Nel golfo di Guascogna si gettano: 1° La *Garonna,* che bagna Tolosa e Bordeaux; alla distanza di 20 Km. da quest'ultima città si unisce colla *Dorgogna,* e prosegue il suo corso col nome di *Gironda*; 2° l'*Adour,* che nasce nei Pirenei e bagna Tarbes, Baiona, ecc.; 3° la *Loira* che nasce nelle Sevenne, e bagna fra le altre città Nevers, Orléans e Tours.

Nella Manica: la *Senna* che nasce dai monti della Costa d'Oro, passa per Parigi, e sbocca in mare presso ad Havre.

Nel mare Germanico: 1° la *Schelda,* che dopo aver bagnato Cambray, Valenciennes e Condé entra nel Belgio; 2° la *Mosa*, che scende dai Langres, scorre per una serie di piazze forti quali Verdun, Sédan e Mezières, e poi entra parimente nel Belgio.

Tra gli altri fiumi che irrigano la Francia deesi far menzione della *Mosella*, affluente di sinistra del *Reno* (1). Scende la *Mosella* dai monti Faucilles bagna Epinal, Toul e va quindi a finire a Coblenza. Uno degli affluenti della Mosella è la *Meurthe* che nasce dai Vosgi, passa presso Luneville e irriga Nancy.

Canali. — La Francia possiede molti canali. Fra questi menzioneremo: il *Canale del mezzodì,* che unisce l'Atlantico al Mediterraneo per mezzo della Garonna; quello del *Centro*, che unisce la Saona alla Loira; quello di *San Quintino* che congiunge la Schelda, la Somma e l'Oise, affluente della Senna; il canale di *Bretagna* detto anche di *Nantes,* che da questa città va a Brest; finalmente quello dal *Rodano* al *Reno* che, pel

(1) Vedi nella Germania la descrizione del corso del Reno.

Doubs e per l'Ill, mette in comunicazione questi due gran fiumi.

Prodotti. — In generale il suolo è fertile e ben coltivato. — I dipartimenti della Sciampagna, della Borgogna, del Lionese ed altri, forniscono squisiti e rinomati vini. Le coltivazioni importanti oltre i vini ed i cereali, sono: le barbabietole da cui cavasi lo zucchero, le patate, la canapa, il lino, il tabacco, ecc. — I principali minerali sono: ferro, piombo, asfalto, marmi, granito, ecc.; abbonda pure il carbon fossile. Sono rinomate le acque minerali di Vichy, Plombières, ecc.

Industria e commercio. — Grandi progressi ha fatto ultimamente l'industria francese, che uguaglia quella degli inglesi pei prodotti, e le è superiore ove si richieda l'eleganza e il buon gusto. Il commercio è attivo; se è grande al di fuori, è maggiore nell'interno. Si esportano tessuti di ogni genere, oggetti di mode, di lusso, minuterie, pelli lavorate, cristalli, vini, ecc.; si importano seta, cotone, lana, pelli, caffè, ecc. Le esportazioni superano le importazioni.

Ordinamento amministrativo. — Prima della rivoluzione del 1789 la Francia (tranne Avignone e il *Comtat Venaissin*) era divisa in 34 provincie, rappresentanti le vecchie duchee e contee del periodo feudale. Alcune delle più piccole, il governo pe' suoi fini politici, concentrò, così che il numero delle provincie era di 31. Tutte queste furono dall'Assemblea Nazionale abolite, e vi si sostituirono i dipartimenti (1) i quali furono prima 83, poi 86, indi 89 (dal 1860 al 1870) ed oggidì sono 86 per la recente cessione all'impero germanico di quasi due dipartimenti alsaziani (il *basso Reno* e gran parte dell'*alto Reno*) e per la riunione in un solo degli avanzi di due dipartimenti lorenesi (quello della *Mosella*, ceduto quasi tutto, e quello della *Meurthe*, per due quinti, formano il nuovo dipartimento *Meurthe* e *Mosella*). Il dipartimento alsaziano dell'Alto Reno, ch'era di Km. q. 4,108 con 530,285 abitanti è ora ridotto a Km. q. 610 con 74,244 abit. e quello dei Vosgi, scemato di 211 Km. q. e di 21,017 ab.

Città notevoli. — Prima per popolazione, commercio e industria viene **Parigi**, capitale della Francia, città antichissima posta sulla Senna con una popolazione nel 1881 di 2,269,023 abitanti. Numerose ferrovie la uniscono non solo con tutti i punti della

(1) Storicamente la vecchia divisione in provincie vige ancora, noi quindi la daremo con a fronte i dipartimenti attuali. (Vedi *Appendice*).

Francia, ma con tutte le finitime contrade; — *Versailles* (48,300), bella città, notevole per lo stupendo castello edificatovi da Luigi XIV; — *Lione* (376,600), la più importante dopo Parigi per popolazione, industria e commercio; *Tolosa* (140,290), presso alla quale si diede nel 1814 una grande battaglia tra Francesi ed Inglesi; — *Lilla* (178,144) ragguardevole per le sue manifatture; — *Tolone* (70,100), porto militare, al cui assedio nel 1793 Napoleone I cominciò a far conoscere i suoi talenti militari; — *Montpellier* (56,000), nel mezzodì, celebre per la sua scuola di medicina; — *Marsiglia*, (360,100), ha un bel porto e floridissimo commercio; — *Bordeaux* (221,300); — *Nantes* (124,320); — *Saint-Étienne* (123,800); — *Rouen* (105,900).

Esercito e flotta. — L'esercito è costituito di 18 corpi di armata, in 144 suddivisioni di milizia attiva, territoriale e riserva, che dànno 500,000 uomini sul piede di pace, e circa 2,400,000 sul piede di guerra. La flotta di guerra al principio del 1881 era formata di 356 bastimenti.

Finanze. — Secondo il bilancio del 1883 il totale delle spese è di milioni 3,573, quello delle rendite di 3,562 milioni. Il debito pubblico importa per interessi la spesa annua di L. 1,317 milioni.

Ferrovie e telegrafi. — L'estensione delle ferrovie esistenti al 1° gennaio 1882 era di Km. 25,267. — La lunghezza delle linee telegrafiche era di 73,878 Km.

Possessioni fuori d'Europa. — Nell'Africa: l'*Algeria*, che le appartiene sino dal 1830, e che va colonizzando e civilizzando; la *Tunisia*, occupata nel 1882; il *Senegal*, l'isola della *Riunione*, ecc. Nell'Asia: la *Cocincina francese*, *Pondichéry* ed altre; nell'America: la *Martinica*, la *Guadalupa*, la *Guiana francese* ed altre terre; nell'Oceania: la *Nuova Caledonia*, le *isole Marchesi*, col protettorato delle isole *Taiti*. — Si calcola che la popolazione totale di questi possedimenti sia di circa otto milioni di abitanti.

Storia. — La Francia, una delle più potenti nazioni dei tempi moderni; prese il suo nome dai Franchi, tribù Germaniche, le quali invasero l'antica *Gallia* al cadere dell'impero Romano, e vi restarono stabilmente. Le dinastie che regnarono sulla Francia da quell'epoca sino a' dì nostri sono le seguenti: 1ª quella dei *Merovingi*; 2ª quella dei *Carolingi*; 3ª quella dei *Capetingi* o discendenti di Ugo Capeto, conte di Parigi, poi re;

4ª quella dei *Valois*, ramo dei Capeti; 5ª quella dei *Borboni*, ramo dei Valois; 6ª quella dei *Bonaparte*. — Nel 1793 la Francia divenne repubblica; questa durò fino al 1804, in cui Napoleone Bonaparte fu proclamato imperatore dei Francesi. — Nel 1814, Napoleone cadde, e Luigi XVIII, della Casa Borbone, rimontò sul trono de' suoi avi; ma nel 1815, Napoleone ritornò dall'isola d'Elba, regnò di nuovo per cento giorni, ed in seguito alla battaglia di Waterloo, fu condotto dagli Inglesi all'isola di Sant'Elena ove morì. Allora Luigi XVIII ricuperò il suo trono, e regnò fino al 1825, in cui gli successe il fratello Carlo X, che fu poscia rovesciato dalla rivoluzione delle tre giornate di luglio del 1830. A lui successe Luigi Filippo duca d'Orléans, il cui regno durò fino al 1848, nel qual anno fu proclamata la repubblica. Sulla fine del 1848, Luigi Napoleone Bonaparte venne proclamato presidente della Repubblica Francese, e nel 1852 imperatore. — Il secondo impero durò fino al 4 settembre 1870, nel qual giorno l'Assemblea Nazionale ed il popolo decretarono la decadenza di Napoleone III dal trono di Francia, e proclamarono la repubblica. Due giorni prima di questa proclamazione, Napoleone III, al quale era mal riuscita la guerra contro la Prussia, si era reso prigioniero a quest'ultima a Sédan.

Uomini celebri. — In tutti i tempi la Francia ebbe uomini illustri nelle scienze, nelle lettere, nelle armi, nella politica e nelle belle arti. Nel medio evo *Carlo Martello*, *Carlo Magno*, *Ugo Capeto*; all'epoca del rinascimento *Montaigne*, filosofo; *Rabelais*, romanziere satirico; il Cancelliere *L'Hopital*; sotto Luigi XIV *Boileau*, *Racine*, *Corneille*, sommi poeti; *Bossuet*, *Masillon*, *Bourdaloue*, grandi oratori e scrittori; *Catinat*, *Villars*, *Vendôme*, celebri generali; sotto Luigi XV *Voltaire*, *Montesquieu*, *Diderot*, *d'Alembert*, *Marmontel*, *Thomas*, *Fontenelle*, celebri filosofi e scrittori, senza parlar di molti altri sommi ingegni moderni, fra i quali brillò in principio del nostro secolo come gran capitano e grand'uomo di Stato *Napoleone I*, nato italiano in Aiaccio nell'isola di Corsica.

APPENDICE

Notizie sui dipartimenti, le città ed i luoghi più notevoli della Francia

REGIONE DEL NORD.

PROVINCIA DI FIANDRA. Dipartimento del *Nord.* — Questa provincia è la meglio coltivata di tutto lo Stato. Le sue città principali sono: *Lilla* (178,144) una delle maggiori fortezze di Europa, con una cittadella che è il capolavoro del celebre Vauban. Gli Austriaci la assediarono inutilmente nel 1792. È patria del teologo Alain, del medico Durbais e del geografo Gosselin. *Cambrai*, sulla Schelda, città forte, patria di molti uomini illustri: *Fénelon* ne fu vescovo. Fu pure in quella città che venne conchiusa la celebre lega contro Venezia nel 1508. *Douai*, città forte con una cittadella, un arsenale, una fonderia di cannoni ed una scuola d'artiglieria. Ha un deposito considerevole di lino, del quale fa esteso commercio. *Dunkerque* (37,300), città forte e con buon porto. *Valenciennes*, città sulla Schelda, fortificata dal Vauban, con commercio di batiste e merletti, detti appunto *Valenciennes*.

ARTOIS. Dipartimento del *Passo di Calais.* — Questa provincia fu conquistata da Luigi XIII, e poi unita definitivamente alla Francia da Luigi XIV. Le sue città principali sono: *Arras*, fortificata da Vauban, dalla quale trassero il nome gli arazzi. *Béthune*, con cattedrale assai considerevole: *Boulogne-sur-mer* (44,800) con bagni di mare molto frequentati, e fabbriche di stoffe, di lana e di tele.

PICARDIA. Dipartimento della *Somma.* — Questa provincia ha fertilissime pianure. Noteremo fra le sue città: *Amiens* (74,200), con monumenti degni d'osservazione, fra gli altri la cattedrale di stile gotico, che è un capolavoro; è celebre per la pace che vi si conchiuse nel 1802. *Abbeville*, con molte manifatture e fabbriche. *Montdidier*, che fu la patria del pittore Vernet. *Peronne*, città forte detta anche la *Pulcella*.

NORMANDIA. Dipartimenti: *Senna Inf.*, *Eure*, *Calvados*, *Manica*, *Orne.* — È questa una delle più fertili e più industriose provincie della Francia. Sono celebri i cavalli normanni. Fra le principali città menzioneremo: *Rouen* (105,900) estesa e notevole

er molti edifizi e gran commercio; gli Inglesi vi bruciarono Giovanna d'Arco nel 1431. *Le Havre* (105,870) città munita di buon porto, fondata da Francesco I, e centro del commercio della Francia cogli Stati Uniti d'America: essa trovasi alla foce della Senna, ed è congiunta a Parigi con una strada ferrata; perciò può dirsi il porto marittimo della capitale. *Cherbourg* 35,700), piazza forte con due porti, l'uno militare, l'altro mercantile, e con bagni.

ISOLA DI FRANCIA. Dipartimenti: *Senna, Senna e Oise, Senna e Marna, Oise, Aisne.* — Questa provincia ha la città capitale della Francia: **Parigi**, fabbricata sulle due rive della Senna, una delle prime città del mondo per vastità, popolazione, industria, monumenti, per amore alle scienze, alle arti, e alle lettere; è uno dei centri della civiltà europea, ha vie spaziose, edifizi superbi, deliziosi passeggi, popolazione allegra, colta; botteghe e magazzini dove la moda sfoggia quanto ha di elegante, di nuovo e di costoso. Le piazze *Vendôme*, della *Concordia*, del *Carrousel* coi loro stupendi monumenti, le reggie del *Louvre*, delle *Tuileries*, del *Luxembourg*; l'*Eliseo*, la *Borsa*, il *Palazzo Reale*, la cattedrale di *Notre-Dame*, la *Maddalena*, il *Panthéon*, e i passeggi dei *Campi Elisi* e del bosco di *Boulogne*, vanno principalmente notati. Ha 20 musei e 40 biblioteche, una quantità di accademie e istituti scientifici e letterari. La sua industria occupa oltre 500,000 operai. Fu patria di Richelieu, di Condé, di Catinat, di Eugenio di Savoia, di Voltaire, di Béranger, della Staël, di Lavoisier, di d'Alembert, di Malebranche, di Condorcet, di Turgot, di Berryer, ecc. *Versailles* (48,300 ab.), con un magnifico castello, antica residenza dei re di Francia, arricchita di numerosi capilavori delle arti da Luigi XIV, Luigi XV, Luigi XVI, Luigi XVIII, Carlo X, Luigi Filippo e Napoleone III. Diventò poscia museo nazionale, e fu dedita alla coltura dei fiori e degli ortaggi. Nell'anno 1871, durante l'assedio di Parigi, re Guglielmo di Prussia vi pose il suo quartiere. Dopo la guerra fu per qualche anno la sede del Governo e dell'Assemblea. Poco lungi vi è *Sèvres* con fabbrica di porcellane, *Saint-Cyr*, castello con scuola militare. *Fontainebleau*, ivi Cristina di Svezia fece uccidere il suo scudiere conte Monaldeschi nel 1654, ivi furono segnati nel 3 novembre 1762 i preliminari di pace tra Francia, Inghilterra, Spagna e Portogallo, ivi Napoleone Bonaparte tenne prigione nel 1809 il papa Pio VII, ed ivi finalmente Napoleone stesso segnò la propria abdicazione l'11 aprile 1814. *Compiègne*, con una foresta già destinata alle caccie reali. *San Quintino* (45,800) ora centro d'industria, già celebre per la vittoria riportata sui Francesi nel 1557 da Emanuele Filiberto duca di Savoia, generalissimo degli Spagnuoli. *Soissons*, prima capitale dei re dei Franchi.

SCIAMPAGNA. Dipartimenti: *Aube, Alta Marna, Marna, Ardenne.* — È celebre principalmente pe' suoi vini e per l'alle-

vamento dei merinos. Città: *Troyes* (46,067) grande emporio dell'Alemagna e della Svizzera, con grandi manifatture di cotoni; vi nacque Urbano IV. *Châlons*, con gran commercio; nelle sue vicinanze Ezio vinse Attila nel 451. *Reims* (93,823) città antichissima con magnifica cattedrale, dove si incoronavano i re di Francia. *Sédan*, patria di Turenna; questo luogo sarà celebre nella storia, perchè ivi nell'anno 1871 Napoleone III si arrese alla Prussia.

REGIONE ORIENTALE.

LORENA FRANCESE. Dipartimenti: *Mosa*, *Meurthe*, *Vosgi*. — È un altopiano sulle due rive della Mosa e della Mosella. Questa provincia, già divisa in 4 dipartimenti (*Mosa*, *Mosella*, *Meurthe* e *Vosgi*) con 1,600,000 ab. che parlan la lingua tedesca venne per un terzo (con 535,000 ab.) e colla fortezza di Metz ceduta all'impero Germanico dopo la guerra del 1870. Restano alla Francia il dipartimento della Mosa con Verdun fortezza, quasi tutto quello dei Vosgi, e più di metà di quello della Meurthe (affluente della Mosella), in cui è Nancy (73,200 ab.), già capitale della Lorena, è città bella, industriosa e commerciante.

FRANCA CONTEA. Dipartimenti: *Doubs*, *Alta Saona*, *Giura*. — Luigi XIV nel 1674 conquistò questa provincia. Città: *Besanzone* (57,067 ab.) fortificata sul Doubs. I suoi oriuoli gareggiano con quelli di Ginevra. Vi si fa gran commercio di vini e di grani. *Montbéliard*, *Pontarlier*, *Vesoul* emporio dei sali della Meurthe, *Lure*, con miniere di carbon fossile, *Gray*, *Poligny*, ecc.

La BORGOGNA. Dipartimenti: *Costa d'oro*, *Yonne*, *Saone*, *Loira* e *Ain*. — Questa provincia, riunita alla Francia da Luigi XI dopo la morte di Carlo il Temerario, e celebre pe' suoi vini, ha le seguenti città: *Digione* (54,450 ab.), con vie ampie e bei fabbricati, patria di Bossuet e di altri illustri. *Beaune*, *Châtillon*, *Auxerre*, con bagni, *Macon*, con una superba strada sulla Saona fiancheggiata da bei fabbricati.

Il LIONESE. Dipartimenti: *Rodano*, *Loira*. — È questa una delle più produttive, industriose e commercianti regioni della Francia. Città: *Lione* (376,600), al confluente della Saona e del Rodano, grande, antica e celeberrima; la più considerevole dopo Parigi, con avanzi pregevoli di antichità, magnifici edifizi e superbe passeggiate; centro principale del setificio d'Europa; patria degli imperatori romani Claudio e Marco Aurelio, *Saint-Étienne* (123,800), notevole per la sua industria, con fabbriche, a buon diritto celebri, di nastri di seta e velluto, di ferro, acciaio, utensili; *Villafranca*, piccola città, ma molto graziosa; *Montbrison*, incomoda, mal fabbricata, ma con bagni molto noti, ecc.

DELFINATO. Dipartimenti: *Isère, Drôme, Alte Alpi.* — Essa, pure provincia considerevole, fu ceduta nel 1349 a Filippo di Valois da Umberto II, col patto che il re di Francia prendesse il titolo di *delfino*. Città: *Grenoble* (51,370), antica capitale ben fabbricata sull' Isère e patria di Baiardo, Condillac e Mably; *Vienna* sul Rodano, antichissima e dove nel 1311 si tenne il Concilio che abolì i Templari; *Valenza* sul Rodano, in amena situazione, dove si tennero tre Concilii negli anni 374, 584, 855, e dove nel 1799 morì Pio VI; *Briansone*, città fortificata.

REGIONE DEL SUD.

La PROVENZA. Dipartimenti: *Bocche del Rodano, Basse-Alpi, Varo, Valchiusa.* — Luigi XI, nel 1481, riunì questa provincia alla corona. Città: *Marsiglia* (360,100), la più ricca e la più commerciante del mezzodì, con un porto de' più vasti e sicuri del Mediterraneo, sul golfo di Lione, protetto da più isole e difeso da forti. Il movimento de' suoi affari sorpassa la somma di 1,200 milioni di franchi. Le sue principali industrie sono: concie di pelli, fabbriche di sapone, raffinerie di zucchero, fonderie, ecc. *Aix*. con bagni termali *Arles*, con saline e fabbriche di soda. *Tolone* (70,100) fortezza e porto militare sul Mediterraneo, celebre per l'assedio del 1793. *Avignone* (38,000) sul Rodano, colla chiesa dei Celestini dove si vedeva la tomba di Laura, celebre pei canti del Petrarca. Questa città è anche nota pel soggiorno che dal 1307 al 1377 vi fecero i papi. Nelle sue vicinanze havvi la fontana di Valchiusa. *Orange* già principato, con antichi avanzi, fra i quali quelli dell'arco trionfale che fu eretto in memoria della vittoria di Mario riportata sui Cimbri, ecc.

La **LINGUADOCA.** Dipartimenti: *Alta-Garonna, Tarn, Aude, Hérault, Gard, Lozère, Alta-Loira, Ardèche.* — Ha suolo ferace, ottimi vini, abbondanza di cereali e di miele. Le città principali sono: *Tolosa*, (140,290), antica capitale sulla Garonna, già sede dei re Visigoti, poi dei duchi, in ultimo dei conti di Tolosa e patria di Cujaccio e Campistron. Ha una celebre accademia istituita da Clemente Isauro, sotto il titolo di *Giuochi Floreali*, un ponte ammirabile e le ruine d'un anfiteatro e di un acquedotto d'opera romana. *Carcassona*, bagnata dall'Aude che la divide in *alta e bassa*, è molto ben fabbricata. *Narbona*, sul canale del suo nome. *Montpellier* (56,000) sul Lez, con gran commercio di vini e d'acquavite. *Béziers*, in deliziosa posizione sur una collina presso l'Orbe, e di cui si dice che se Dio volesse abitare sulla terra, la sceglierebbe a suo soggiorno. *Nimes* (63,550), fondata dai Fenici, centro d'una gran fabbricazione d'oggetti di vestiario in seta e filaticcio.

Il ROUSSILLON, la CONTEA DI FOIX e il BEARN. Dipartimenti: *Pirenei-Orientali, Ariège, Bassi-Pirenei.* — Le città prin-

cipali di queste tre provincie sono: *Perpignano*, piazza forte sul Tet in vicinanza del mare, con esteso commercio; *Ceret*. *Prades*, *Foix*. posta sull'Ariège con un forte castello; *Pamiers*. con sorgenti d'acque minerali ne' suoi dintorni; *Pau* con un castello in cui nacque Enrico IV, e patria del re Carlo Giovanni di Svezia. *Baionna*, divisa in tre parti dal Nivre e dall'Adour.

La GUIENA e la GUASCOGNA. Dipartimenti: *Gironda*, *Dordogna*, *Lot e Garonna*, *Lot*, *Aveyron*, *Tarn e Garonna*, *Landes*, *Gers*, *Alti-Pirenei*. — Queste provincie sono assai fertili e gli oggetti principali del loro commercio sono vini, acquavite, e derrate coloniali. Città: *Bordeaux* (221,300), situata sulla destra sponda della Garonna, con porto che può contenere più di 1,000 vascelli; una delle più ricche città della Francia. Ha un commercio considerabilissimo, il suo porto facilita gli scambi tra l'Oceano ed il Mediterraneo. È patria di Montaigne e di Montesquieu; *Lesparre*, con vino squisito conosciuto sotto il nome di *vino di Medoc*; *Agen*, patria di Sulpizio Severo e di Scaligero; *Cahors*, patria del poeta Marot e di Gioacchino Murat.

REGIONE DELL'OVEST.

L'ANGOUMOIS e il SAINTONGE. Dipartimenti: *Charente*, *Charente inferiore*. — Le città principali di queste due provincie sono: *Angoulême* (32,600), sopra un monte al cui piede scorre la Charente, con celebri cartiere, e patria di Margherita di Valois e di Balzac; *Saintes*, mal fabbricata, colla fonte di Santa Eustella, dove le fanciulle vanno in pellegrinaggio per ottenere un buon collocamento; *Rochefort*, con porto militare e commercio importante.

Il POITOU. Dipartimenti: *Vienna*, *Deux-Sèvres*, *Vendée*. Le città principali di questa provincia sono: *Poitiers* (36,210), antica capitale, sul Clain, angusta e mal fabbricata, con gran corse di cavalli e colla superba passeggiata del parco di Blossac; *Niort*, città forte sulla Sèvre Niortese, con fabbriche di guanti, tessuti di lana e carta.

La BRETAGNA. Dipartimenti: *Ille-et-Vilaine*, *Coste del Nord*, *Finisterre*, *Morbihan*, *Loira-inferiore*. — È un paese montuoso, che ha estesissime praterie, dà buon raccolto di canape, miele, cera; ivi si fa gran commercio di burro, sardelle e tela; vi si allevano molto bestiame ed eccellenti cavalli. Le sue città principali sono: *Rennes* (60,974), antica capitale con begli edifizi e con fabbriche ben note d'armi bianche, tela ed amido; *Redon*, ha gran commercio con Rennes, *Lannion*, con miniere di ferro e argento, e acque minerali molto frequentate; *Quimper*, antichissima; *Brest* (66,110), fabbricata sul pendio di un monte, gran piazza forte e principale arsenale della marineria

francese, con un porto di commercio e un porto militare che è fra i più considerevoli d'Europa, incominciato da Richelieu e continuato da Colbert e da Luigi XIV; è questa una delle più importanti città della Francia. *Nantes* (124,320) grande e bella, sulla Loira, con un porto specialmente in relazione con Inghilterra, Spagna, Portogallo e le Indie. Ha molti cantieri; le sue sardelle sono rinomate. Enrico IV vi promulgò nel 1598 il celebre editto in favore dei protestanti; *Ancenis*, con porto sulla Loira e commercio di vini, acquavite e aceto; *Savennay*, con commercio di bestiame e sale, ecc.

L'ANJOU e il MAINE. Dipartimenti: *Maine-et-Loire*, *Sarthe*, *Mayenne*. — Le città principali sono: *Angers* (68,050), con resti d'antichità e bella cattedrale, centro importante della filatura del lino, nei dintorni ricche cave di lavagne, gran quantità d'alberi fruttiferi e d'ornamento: *Le Mans* (55,347) sulla Sarthe, con vivo commercio di tela, canape e pollame; *Laval*, con due vecchi castelli, ne' suoi dintorni, cave di marmi di tutti i colori dove vanno anche notate alcune grotte abbondanti di stalattiti; *Mayenne*, sul fiume omonimo, con fabbriche di belle tele di lino e di cotone, di filo, fazzoletti, ecc.

REGIONE DEL CENTRO.

L'ORLEANESE e la TURENNA. Dipartimenti: *Loiret*, *Eure-et-Loire*, *Loire-et-Cher*, *Indre-et-Loire*. — La prima di queste due provincie è feracissima; l'altra per la sua bellezza e fecondità fu detta *il giardino della Francia*. Città: *Orléans* (57,264), celebre per gli assedi del 450 e del 1429, il primo dei quali ci ricorda Ezio, il secondo Giovanna d'Arco; di costei havvi pure la statua nella cattedrale, una delle più belle chiese d'Europa; *Chartres* mal fabbricata, ma con stupenda cattedrale e con due campanili degni d'osservazione per la loro altezza; il suo territorio è famoso per fertilità in biade, e ben noti sono i suoi pasticci; *Blois*, sulla Loira, patria di Luigi XII, e dove nel 1577 si tennero i ben noti Stati del Regno; *Tours* (52,210), con un ponte magnifico sulla Loira, e celebre per la battaglia guadagnata sotto le sue mura da Carlo Martello contro i Saraceni; *Loches* dove si vede la tomba di Agnese Sorel, e dove Giovanna d'Arco andò a cercare Carlo VII per farlo incoronare a Reims, ecc.

Il BERRY, il NIVERNESE, il BORBONESE e la MARCHE. Dipartimenti: *Cher*, *Indre*, *Nièvre*, *Allier*, *Creuse*. — Città principali: *Bourges* (47,217), con bella cattedrale del XIII secolo e un'università che fu celebre nel XVI secolo; *Chateauroux* in bella e vasta pianura; *Nevers*, città mal costrutta, ma commerciantissima e patria di Mirabeau; *Moulins*, con un magnifico ponte sull'Allier e sorgenti d'acque minerali assai note; *Guéret*, con buon commercio, specialmente di bestiami.

Il LIMOSINO e l'ALVERNIA. Dipartimenti: *Alta-Vienna*, *Corrèze*, *Puis-de-Dôme*, *Cantal*. — Territorii montuosi e poco fertili. dimodochè buona parte degli abitanti emigrano a Parigi e nel restante della Francia ad esercitarvi diversi mestieri. Città: *Limoges* (63,765), ben fabbricata, con buon commercio ed industria attiva; *Tulle*, posta fra alture e precipizii, con fabbriche di merletti, detti appunto *tulle*; *Clermont-Ferrand* (43,000), gran emporio di mercanzie fra Lione e Bordeaux, patria di Pascal; *Aurillac*, con commercio di bestiame, canape e formaggio.

La CORSICA. Dipartimento: *Corsica*. — Quest'isola, posta a 150 kilom. sud-est dalla costa di Francia, è bagnata dai fiumi *Liamone*, *Taravo*, *Golo* e *Tavignano*; fu straziata da' Vandali, dai Goti e dai Longobardi dopo la caduta dell' impero romano, fu conquistata da Carlo Magno, poi dai Saraceni, disputata fra Genovesi e Pisani, e caduta in mano finalmente alla Repubblica Genovese. Avendo tentato invano di riacquistare la libertà, fu da questa Repubblica ceduta alla Francia nel 1768, nè valsero a far salva la patria gli sforzi supremi di Pasquale Paoli. Città principali della Corsica sono: *Ajaccio*, capitale, con buon porto; posta in deliziosa situazione e patria di Napoleone Bonaparte; *Bastia*, mal fabbricata e con strade anguste, ma con molta pesca sulle coste; *Calvi*, città forte sul golfo omonimo; *Corte*, con cave di marmo ne' suoi dintorni: *Sartene*, *Porto Vecchio*, *S. Fiorenzo*, ecc

La SAVOIA. Dipartimenti: *Savoia*, *Alta Savoia*. — È paese tagliato dalle Alpi, ha pascoli eccellenti e fertili valli, il cui prodotto non basta però alla popolazione. Vi sono miniere di ferro, rame e argento. La sua industria si esercita nelle grosse telerie, nei tessuti di cotone, nella maiolica, nelle fucine, nelle concie di pelli e nelle cartiere. Città: *Chambéry*, capitale in fertile e deliziosa valle bagnata dalla Leisse e dall'Albano, ma con vie anguste e case fabbricate con pietra nericcia che la rendono melanconica; *Annecy*, antichissima, con molte manifatture e commercio di seta; *San Giovanni di Moriana* in bella valle con acque minerali; *Thonon*, sul lago Lemano, con fabbriche d'oriuoli, ecc.

Il TERRITORIO DI NIZZA. — Dipartimento delle *Alpi Marittime*. — Ha le città seguenti: *Nizza* (66,280) in riva al mare, bella e fortificata, divisa in antica e nuova, con fabbriche di seta, profumerie, carta, frutta candite, di cui fa gran commercio. È patria di Massena e di Garibaldi; *Villafranca*, con rada e porto; *Mentone*, con clima dolcissimo; ricca d'aranci. *Monaco*, su una rupe che sporge nel mare, fortificata da Luigi XIV, e con un bellissimo palazzo del principe.

La Francia possiede Nizza dal 1860 e il principato di Monaco dal 1864.

Esercizi.

12. Situazione della Francia. — Montagne che si osservano al nord, all'est, all'ovest, al sud-ovest e al sud-est della Francia.
13. Versanti. — Corsi d'acqua di ciascun versante. — Fiumi, laghi e canali principali della Francia.
14. Supponete di dover percorrere una parte del territorio che appartiene al versante del mare del nord, di andare cioè da *Dunkerque* a *Nancy;* nominate i fiumi, le città, i canali, le montagne che si devono attraversare. Si unisca alla redazione una carta indicante l'itinerario seguito.
15. Ordinamento amministrativo della Francia. — La guerra colla Prussia. — Conseguenze. — Cessioni di territorio fatte dalla Francia alla Germania.

SVIZZERA.

Nozioni generali. — Questo popolo vario di lingua e stirpe Tedeschi, Francesi, Italiani e Rezii) vive in operosa pace sotto la bandiera svizzera. L'indomito amore della libertà onde in un sol corpo politico genti divise altrove da discordie secolari, onde si può dire che non la nazionalità, ma la libertà vi crea e vi fortifica la patria.

Confini. — Al *nord* il granducato di Baden, il lago di Costanza e la Francia; all'*est* il regno d'Italia e il Tirolo; al *sud* il regno d'Italia; all'*ovest* la Francia.

Posizione astronomica. — È compresa fra il 3° 10′ e 8° 10′ di longitudine est, e il 45° 50′ e il 47° 45′ circa di latitudine nord.

Posizione politica. — La Svizzera, posta come è tra la Germania e Francia, pare destinata ad essere terreno neutrale tra queste due grandi potenze, ponendo un utile freno alle contese tra confinanti e alle militari loro invasioni. Le diversità di razza, di lingua e di religione che vi sono in questo paese, e la semi-indipendenza dei cantoni, favoriscono il mantenimento della sua neutralità. Come la Svizzera è custode dei varchi Alpini, così è anche un ostacolo al passaggio di un esercito dall'Italia e per l'Italia, e protegge la penisola dai vicini del nord.

Superficie e popolazione. — La superficie è di 41,390 Km. q.; la popolazione assoluta è di 2,846,102 abitanti; la relativa di 69 circa per Km. q.

Carattere degli abitanti. — Gli Svizzeri sono amantissimi del loro paese, valorosi, industriosi, frugali ed ospitalieri. Le classi basse sono un po' venali ed il loro amore pel danaro è passato in proverbio (*Point d'argent, point de Suisses*). Dalle valli montane e specialmente dall'Engadina, i poveri emigrano e vanno nelle grandi città in cerca di un mestiere, di un'occupazione, e già vecchi ritornano ai patrii monti col frutto del loro lavoro. Fra le particolarità nazionali non sono da dimenticarsi le belle foggie di vestire delle alpigiane, ancora in uso in alcune regioni montuose, i canti alpestri dei mandriani e il loro strumento musicale, il corno delle Alpi, i vivaci colori, le iscrizioni religiose, i tetti sporgenti delle loro case, e le gare nei tiri al bersaglio, ecc.

Governo e religione. — La Svizzera forma uno Stato federale con una costituzione democratico-repubblicana. La Confederazione Svizzera è composta di 22 Cantoni, sovrani ed affatto indipendenti gli uni dagli altri per quanto riguarda il loro interno reggimento; fra questi ve ne hanno tre, cioè quelli di Unterwalden, Basilea ed Appenzell, i quali sono suddivisi ciascuno in due mezzi cantoni affatto liberi. Gli affari comuni sono regolati da un'*Assemblea federale*, che si riunisce nella città di Berna, ed è composta di due Camere, ossia di un *Consiglio Nazionale* di 145 rappresentanti nominati dai cittadini, e di un *Consiglio degli Stati* di 44 membri. L'autorità esecutiva risiede nel *Consiglio Federale*, che si compone di sette membri nominati dall'Assemblea ad ogni triennio. Alcuni dei cantoni parlano la lingua francese, altri la tedesca. Il cantone Ticino parla italiano, e geograficamente appartiene all'Italia. Il cantone dei Grigioni (Rezii) parla la lingua *romanza*, misto di latino, di provenzale e di tedesco. — In quanto alla religione, i tre quinti della popolazione sono protestanti della riforma di Calvino e di Zuinglio; il resto professa la religione cattolica.

Aspetto del paese e clima. — La Svizzera è uno dei paesi più elevati e montuosi dell'Europa, con balze, cascate d'acqua

ghiacciai, laghi e valli mirabili. Il suo aspetto pittoresco è una delle cause principali della sua celebrità. La maestà dei suoi laghi, delle sue montagne e dei suoi ghiacciai, formano l'ammirazione di tutti. — Il clima è generalmente salubre, ma offre molte varietà. Mentre un inverno perpetuo regna alla sommità delle Alpi, si gode nelle vallate di una dolce temperatura; da ciò la produzione diversa e varia.

Monti. — La grande catena di alture che separa l'Europa in due grandi versanti, percorre questa contrada al *S-E.*, al *S*, e all'*O.* Essa prende il nome di *Alpi dei Grigioni* all'*est* fino al monte Septimer; nella parte di mezzo quello di *Alpi Retiche* occidentali dal Septimer al San Bernardino; di *Alpi Lepontine* orientali fino al San Gottardo; di *Alpi Bernesi* dal San Gottardo fino alla punta orientale del lago di Ginevra; al *N.* di questo lago si aderge il *Jorat*, cui una serie di bassure divide dal *Giura settentrionale.* Due catene secondarie si staccano inoltre dalla principale, separando fra loro i bacini del Mediterraneo, dell'Adriatico e del Mar Nero, e sono le Alpi *Retiche Orientali*, e le Alpi *Leponzie Occidentali* con le *Pennine* (Boccardo).

Le principali sommità sono: il monte *Cervino* (4,417 m.), il monte *Rosa* (4,571 m.), il più alto dopo il monte *Bianco*, il *Finsteraahrhorn* (4,214 m.), ecc.

Fiumi. — La Svizzera manda acque al mare del Nord, al mar Mediterraneo propriamente detto, all'Adriatico ed al mar Nero.

Al mar del Nord essa manda la più gran parte delle sue acque per mezzo del *Reno*, il cui principale affluente è l'*Aar*.

Al Mediterraneo corre il *Rodano*, che discende con impeto dall'estremità orientale delle Alpi Bernesi, e forma il magnifico lago *Lemano* o di Ginevra.

All'Adriatico per mezzo del Po, corre il *Ticino*, che traversa il lago Maggiore

Sul versante del mar nero vi ha l'*Inn*, affluente del Danubio.

Laghi. — Quello di *Lucerna*, il lago di *Ginevra*, quello di *Zurigo*, amenissimo, circondato da colli, i cui pendii fertili e sparsi di villaggi si specchiano nelle sue acque, il lago di *Costanza*, quello di *Thun*, da cui si godono le stupende viste delle Alpi Bernesi; il lago di *Brientz* fino alla sponda circondato da alti monti.

Prodotti. — La principale ricchezza della Svizzera sta nel latte e ne'suoi prodotti; il formaggio svizzero è rinomato, e ve ne ha di più qualità. Il suolo è ricco di acque minerali, produce anche buoni vini, ma non cereali sufficienti al consumo interno. Gli Svizzeri vi suppliscono col prodotto del loro bestiame e colla loro operosa industria.

Industria e commercio. — La Svizzera, situata nel cuore dell'Europa, malgrado la sua poca estensione e le difficoltà che la natura suole opporre a facili comunicazioni fra le alte montagne, elevasi al primo ordine per la prosperità del suo commercio e della sua industria. Il primo consiste specialmente in bestiame, formaggi, tabacco, ecc. L'orologeria, i tessuti di cotone, di lana e di filo, costituiscono l'industria svizzera.

Divisioni politiche. — I 22 Cantoni componenti la Svizzera portano per lo più il nome del capoluogo. — Di questi, *sei* trovansi al nord, e sono:

Basilea, *Soletta*, *Argovia* (capoluogo Arau), *Zurigo*, *Turgovia* (cap. Frauenfeld) e *Sciaffusa*.

All'est ve ne sono *quattro*, cioè:

San Gallo, *Appenzell*, *Glaris* e quello dei *Grigioni* (cap. Coira).

Al sud *due*, cioè:

Il canton *Ticino* (cap. Bellinzona, Lugano e Lucarno alternatamente), e il *Valese* (cap. Sion o Sitten).

All'ovest ve ne sono *cinque:*

Berna, *Neufchâtel*, *Friburgo*, *Vaud* (cap. Losanna), e *Ginevra*.

Nel centro *cinque:*

Zug, *Lucerna*, *Schwitz*, *Unterwald* (cap. Stanz) ed *Uri* (cap. Altdorf.

Città principali. — *Berna*, posta nel centro della Svizzera sul fiume Aar (44,100 ab.), sede dell'Assemblea Federale, possiede molte fabbriche di oreficeria

e di cappelli di paglia; — *Ginevra* (50,000), gareggia per l'eleganza delle sue vie colle più splendide capitali; questa città è molto rinomata per le sue fabbriche di orologeria; — *Zurigo* (25,100 ab.) conta molte fabbriche di seta, di tintoria, ecc., per i suoi istituti scientifici e letterari è chiamata l'Atene della Svizzera; — *Losanna* (30,180), presso il lago di Ginevra; — *Lugano* (17,024), sul lago dello stesso nome, alla frontiera del regno d'Italia, è importante per le sue filature di seta; — *Vevey*, sul lago di Ginevra; — *Basilea* (61,400), la città più commerciante della Svizzera; ivi la Francia conchiuse la pace colla Prussia e la Spagna nel 1795; — *Altdorf*, capoluogo del cantone di Uri, teatro delle glorie leggendarie di Guglielmo Tell; pochi anni or sono mostravasi ancora in questo paese il tiglio a cui fu legato il figlio di Tell, per la celebre prova della mela.

Esercito e finanze. — La Confederazione non ha esercito stanziale in tempo di pace: per cui basta poco più di un migliaio di soldati alla sicurezza interna. Ha però uno *Stato maggiore federale permanente* di 842 ufficiali di vario grado per la milizia regolare e per la *landwehr;* e siccome ogni svizzero è soldato dai 20 ai 44 anni, così questo paese può in tempo di guerra mettere sotto le armi ben 208 mila soldati, compresa la *landwehr.* — La finanza della Svizzera si divide in *bilancio federale* e in *bilancio cantonale*; il bilancio federale per il 1882 fu proposto in 42,294,000 franchi per le spese; ogni Cantone ha inoltre la propria amministrazione. La rendita è di circa altrettanto. Non vi è debito federale; la maggior parte dei Cantoni tiene però debiti particolari.

Ferrovie e telegrafi. — Le ferrovie svizzere sono molto bene organizzate, ed in questi cantoni montagnosi, ove sono gravi pericoli, succedono pochissimi sinistri accidenti. La lunghezza delle ferrovie era alla fine del 1880 di 2571 Km. — La lunghezza delle linee telegrafiche è di Km. 6626.

Storia. — I primi popoli della Svizzera, dei quali la storia faccia menzione, furono i *Rezii* e gli *Elvesii*. Cinquant' anni prima di Cristo, l'Elvezia fu conquistata dai Romani; e quando l'Impero romano fu rovesciato dai barbari del settentrione, questi vi dominarono, sinchè alla metà del sesto secolo dell'èra volgare il paese cadde in potere dei Franchi. Sfasciatosi l'im-

pero di Carlomagno, una parte dell'Elvezia fu compresa nell'impero Germanico, e l'altra nel regno di Borgogna. Nel 1308, i cantoni di Schwitz, d'Uri e di Unterwalden, oppressi dai governatori imperiali, si sollevarono, fecero alleanza tra loro, sconfissero a lunghi intervalli le truppe tedesche, e cominciò così la Confederazione Svizzera, la quale prese il nome dal cantone di Schwitz, che fu adottato da tutta la nazione.

Uomini celebri. — Il fisico *de Saussure*, il fisionomista *Lavater*, il matematico *Sturm*, il filosofo *Rousseau*, i sommi educatori *Pestalozzi* e *Gerard* onorarono la loro patria coi loro scritti nei tempi moderni, e nelle altre età la Svizzera si gloria di *Holbein*, celebre pittore, di *Guglielmo Tell* eroe nazionale, e di altri non pochi.

Esercizi.

116. Aspetto pittoresco di questa parte d'Europa. — Affluenza di forestieri, specialmente d'Inglesi. — Principali prodotti. — Città, che hanno maggiori relazioni commerciali coll'Italia.
117. Laghi e fiumi principali. — Brevi cenni storici sulla Svizzera — Uomini celebri che ebbero i natali nella Svizzera.
118. Governo. — Assemblea Federale. — Divisione politica. — Cantoni che si trovano sul versante del mare del Nord. — Città principali di ciascun Cantone. — Cose notevoli di ciascuna città. — Abitanti. — Loro costumi.

GERMANIA.

Confini. — Per Germania o Alemagna s'intende il complesso dei paesi di razza e di lingua tedesca, ossia quella vasta contrada che occupa il centro dell'Europa, e stendesi a levante dell'Olanda, del Belgio e della Francia, e a settentrione della Svizzera francese e italiana; e che al nord è bagnata dai mari Baltico e Germanico (1).

Aspetto del paese e clima. — Il clima è umido verso il mare del Nord, freddo e nebbioso verso il Baltico. La regione centrale è montuosa, con un clima rigido e sano. La meridionale ha una elevazione media di 400 a 500 metri, e il suo clima è rigido, trovandosi già i ghiacciai a 2700 metri; cosicchè per l'effetto della diversa altezza sul livello del mare e delle correnti aeree il clima dell'Alemagna meridionale è poco

(1) Cortambert, *Géographie.*

iverso da quello della settentrionale, quantunque la latitudine ifferisca di ben quattro gradi; per cui la temperatura, ad sempio, di Monaco (48° 10), non è molto diversa da quella l'Amburgo (53° 40). Vi sono tuttavia, e specialmente all'ovest, le luoghi più temperati, come la valle del Reno, e quelle di ltri fiumi.

Monti. — La Germania è attraversata dalla grande catena di alture che dividono l'Europa in due grandi versanti. V'entra questa a *S.-O.* coll'*Arlberg*, che è una continuazione delle Alpi Elvetiche; segue quindi, avanzandosi verso il nord, colle montagne della *Selva Nera* (Schwarzwald); volge poscia all'est, portando successivamente i nomi di *Alpi di Svevia*, di *Fichtel-Gebirge* (o monti dei pini), di *Böhmer-Wald* (o foresta di Boemia), di monti *Moravi* e *Sudeti*.

Varie diramazioni si staccano da questa catena: a mezzodì le principali sono le *Alpi orientali*, divise in *Retiche*, *Carniche* e *Giulie* coll'importante contrafforte delle *Alpi Noriche*, che s'avanza a levante fino al Danubio; — a settentrione poi, vi hanno le *Foreste di Franconia* e di *Turingia*, i monti dell'*Harz* ove trovansi molte miniere, e i *Riesen-gebirge* o monti dei Giganti, che si prolungano fra il bacino del Baltico e quello del mare del Nord. — (Cortambert).

Fiumi. — La Germania manda le sue acque al mare del Nord, al mar Baltico ed al mar Nero.

Mettono nel mare del Nord i seguenti fiumi:

1° Il *Reno*, che è il più gran fiume di questo versante e che attraversa l'ovest dell'Alemagna, ove presenta una corrente larga e magnifica, attorniata da rive amene.

Corso del Reno. — Il Reno si forma da tre sorgenti principali che raccolgono tutte le acque del versante settentrionale delle Alpi centrali. Esse sono: il *Reno anteriore* (Vorder-Rhein), che nasce dal San Gottardo; il *Reno di mezzo* (Mittel-Rhein),

che scende dal Lucomagno; e il *Reno posteriore* (Hinter-Rhein), che nasce dal San Bernardino, ed a cui si uniscono altre correnti che scendono dallo Spluga e dal Septimer. Il Reno di mezzo si unisce, dopo un breve corso, coll' anteriore, e questo confluisce col posteriore presso Reichenau. Allora il fiume formatosi si dirige dapprima a nord fino al lago di Costanza, poi ad ovest fino a Basilea, indi si volge verso nord-est fino a Worms, poi a nord-ovest fino a Wesel, e finalmente ad ovest insino al mare. Tutto il corso del Reno, che è di 1,370 Km., si divide in *superiore, medio* ed *inferiore*. — Il superiore va dalle sue sorgenti fino a Basilea, ed appartiene alla Svizzera; il medio corre da Basilea a Wesel; l'inferiore da Wesel alle sue foci nel mare del Nord, e appartiene all'Olanda.

Corso superiore. — Nel corso superiore passa vicino a Coira, lascia quindi a destra Mayenfeld, a sinistra Sarganas, e più lontano a destra, Feldkirch; attraversa quindi il lago di Costanza, bagna Sciaffusa, ed ingrossato dalle acque del *Thur* e dell'*Aar* giunge a Basilea.

Corso medio. — Dopo Basilea, il Reno corre fra i monti Vosgi e quelli della Selva Nera; lascia a sinistra Strasburgo, poscia Landau e Spira nella Baviera Renana, a destra Rastadt, Carlsruhe e Manheim nel Baden, poi attraversa il mezzodì del Granducato d'Assia, e le provincie occidentali della Prussia: bagna nell'Assia: Worms e Magonza; e nella Prussia: Coblenza, Colonia, Düsseldorf, e finalmente Wesel. — Tra i suoi affluenti del corso medio sono da notarsi la *Mosella* e la *Mosa* a sinistra, il *Meno* e la *Lippe* a destra.

Corso inferiore. — Il Reno lascia quindi la Prussia per entrare in Olanda, si volge ad ovest, e comincia la serie delle sue ramificazioni, di cui una, col nome di *Vecchio Reno*, bagna Leyda, indi a poco finalmente si versa nel mare a Katwick per una piccolissima foce. I rami principali del corso inferiore si chiamano *Waal e Lek*. — La navigazione del Reno, difficile in parecchi punti, comincia ad essere importante solo sotto Sciaffusa.

2° L'*Ems*, che lascia a qualche distanza a sinistra la città di Münster in Prussia.

3° Il *Weser*, che nasce nelle foreste di Franconia sotto il nome di *Werra*, si congiunge quindi col fiume *Fulda*, e poscia col nome di *Weser*, si apre il passaggio fra una serie di collinette, toccando da ultimo Brema.

4° L'*Elba* che nasce dai monti dei Giganti, riceve a destra l'*Havel* ingrossato dalla *Sprea*, ed a sinistra la *Moldava* e la *Saale*.

Si gettano nel Baltico i seguenti fiumi:

1° L'*Oder*, che nato nei monti Sudeti, bagna in Prussia: Breslavia, Francoforte sull'Oder e Stettino, e si dilata nel mare per tre bocche. Fra i suoi affluenti è degna di menzione la *Warta*, che bagna Posen;

2° La *Vistola*, che non appartiene che per un breve tratto alla Germania; v'entra dalla Polonia, e vi bagna Culm e Graudenz;

3° Il *Niemen* o *Memel*, che entra dalla Polonia, in Prussia, e vi bagna Tilsitt.

A questi fiumi dobbiamo poi aggiungere il *Danubio*, benchè appartenga per poco alla Germania. Questo fiume nasce nella Selva Nera, e dopo esser passato pel Wurtemberg, ove bagna Ulma, e per la Baviera, ove bagna Ratisbona e Passavia, entra nell'Austria-Ungheria, poi nella Turchia, e si getta nel mar Nero. Suoi affluenti di destra sono: la *Drava*, la *Sava* e l'*Inn*; di sinistra: la *March* o Morava.

Produzioni. — La Germania in generale è paese non troppo fertile: tuttavia coltivato con grande cura, produce cereali e legumi quanto basta per la consumazione interna. Ivi i contadini, oltre il lavoro dei campi, esercitano tutti qualche piccola industria, come quella del tessere, fabbricar giocatoli, ecc. La proprietà rurale in Germania è sommamente divisa; nell'Alemagna orientale però, nel Meklemburgo e nella Boemia, la grande proprietà rurale è tuttavia dominante, e abbondano nelle campagne numerosi avanzi di vero feudalismo. Rinomati sono i vini che dà la valle del Reno. In queste contrade sonvi anche estesissimi boschi, da cui si ricava gran quantità di legname. Pregiate sono alcune razze di cavalli. Le miniere, le torbiere e le foreste vi sono oggetto di studi e di continue cure.

Industria e commercio. — Lo sviluppo di questi due grandi elementi della prosperità dei popoli prese proporzioni immense nel nostro secolo in tutta quanta la Germania; e se non raggiunse ancora i grandi risultati dell'Inghilterra, può in molte cose competere col Belgio e colla Francia, cui in certi articoli riesce persino a superare. In fatto di manifatture, le provincie Renane della Prussia e la Sassonia sono le più avanzate. Lo

scambio è favorito da una gran rete di ferrovie, dai piroscafi che percorrono il Reno, l'Elba, l'Oder e la Vistola, e dai canali che congiungono questi fiumi. Fra i principali prodotti meritano menzione le tele, i tessuti di lana e di cotone, i lavori di ferro, di acciaio, di legno, i cristalli, le porcellane, i libri, le carte geografiche, ecc.

Coltura. — Eccellenti scuole d'ogni specie, metodi razionali ed ottimi, grande operosità degl'insegnanti vi hanno diffusa più che in ogni altro paese, la coltura; nelle severe dottrine scientifiche poi la Germania non può dirsi seconda a nessun altra nazione.

Geografia storica della Germania. — Dopo la caduta dell'impero Romano, la Germania rimase divisa tra alcune tribù indipendenti e barbare, finchè Carlomagno non l'ebbe raccolta a possente, ma poco durevole unità. Nel secolo IX dell'èra volgare, sfasciatosi l'impero di Carlomagno, i varii paesi di razza e di lingua teutonica formarono l'impero Germanico, che divenne elettivo ed ebbe principi quasi indipendenti dai sovrani che furono presi da varie dinastie, e soprattutto dalla casa d'Absburgo ossia d'Austria, la quale rimase in possesso della corona imperiale d'Alemagna, sino al principio del secolo presente.

Confederazioni. — Nel 1806 cessava d'esistere *l'Impero d'Alemagna*, e si formava allora per opera di Napoleone I, la *Confederazione del Reno*, della quale non facevano parte la Prussia e l'Austria. Ma nel 1815, dopo la caduta di Napoleone I, in seguito ai trattati di Vienna, gli Stati sovrani della Germania si strinsero insieme con patto federale, e formarono la *Confederazione Germanica*, che nel 1848 subì alcune modificazioni.

Confederazione Germanica. — Questa Confederazione al principio del 1866 componevasi ancora di 35 Stati, tre dei quali (Prussia, Austria e Olanda) avevano pure fuori di essa dominii considerevoli. La popolazione totale della Confederazione era di 46 milioni d'anime (38 milioni di Tedeschi e 8 di non Tedeschi) sopra un territorio di 184 mila miglia quadrate. La sua capitale era *Francoforte* sul fiume Meno, dove i confederati tenevano le loro *Diete*, e dove era la sede del governo federale. L'Austria trovavasi alla testa della Confederazione, e però essa era la suprema moderatrice della Germania. La Prussia vedeva di mal occhio tale supremazia; inoltre questa potenza, tanto per le tradizioni storiche della dinastia che la governa, quanto pei suoi principii governativi, più liberali di quelli di Casa d'Austria, tendeva da lunga pezza a costituirsi *centro direttivo della nazionalità Germanica*, ed in ciò veniva favorita dalla sua organizzazione eminentemente militare. Sorse quindi una grande rivalità tra le due potenze, e finalmente nel 1866 si accese la guerra. L'appoggio di una

;ran parte della Confederazione dava all'Austria grande ripu-azione di forza; ma gli ordinamenti militari della Prussia, la lisciplina, l'istruzione de'suoi soldati, la bontà delle armi, il genio strategico di Moltke e l'abilità dei capi compensarono .utto; la grande battaglia di Sadowa sconcertò ogni previsione,) l'Austria fu sconfitta. L'imperatore dei Francesi, che sperava 'orse trar suo pro dalla contesa e dilatarsi sul Reno, sorpreso lalle vittorie della Prussia, s'interpose fra i belligeranti; il lesiderio di non compromettere il frutto della vittoria indusse il vincitore alla pace. In conseguenza di siffatti avvenimenti, la Dieta federale della vecchia Confederazione in un'ultima seduta tenuta in Augusta si dichiarò sciolta, e pochi giorni dopo (28 agosto 1866) aveva luogo la pace di Praga, mercè la quale l'Imperatore austriaco dava il suo assenso per la riorganizzazione della Germania e per la fondazione di una nuova *Confederazione della Germania del Nord*, senza l'Austria. La Prussia, per le sue vittorie, s'incorporò i ducati di *Schleswig*, *Holstein*, e *Lauenburgo*, il regno di *Annover*, l'*Assia Elettorale*, il ducato di *Nassau*, e la città libera di Francoforte.

Così nel 1866 la Confederazione Germanica fu spezzata in cinque parti ineguali, di cui *una* incorporata alla Prussia; *un' altra* (cioè tutti gli Stati al nord del Meno) formò la *Confederazione Germanica* detta *del Nord*, sotto la supremazia della Prussia; la *terza* rimase composta di cinque Stati del *sud-ovest* (Stati del Sud) autonomi di nome, ma dipendenti essi pure, nel fatto, dalla Prussia, in forza di trattati militari segreti, che dopo breve tempo ebbero la loro formale e pratica esecuzione; la *quarta* continua a far parte dell'impero Austro-Ungarico, e la *quinta* del regno d'Olanda. L'Austria pertanto, di prevalente che era nell'antica Confederazione, venne, pel trattato di Praga, del tutto espulsa dalla Germania politica.

Confederazione Germanica del Nord. — Col 1° luglio 1867 entrava in vigore la *Costituzione federale* della nuova *Confederazione del Nord della Germania*; essa regolava l'esistenza politica e le relazioni interne e internazionali della Germania settentrionale, nella quale la Prussia ebbe un predominio quasi assoluto.

La *Confederazione del Nord* comprendeva 22 Stati con una popolazione assoluta di 29,906,000 ab., di cui 24 milioni circa appartenevano alla Prussia.

Ogni Stato, per quanto riguardava il suo governo interiore, era autonomo; le cose però d'interesse generale, la guerra, la pace, i trattati di commercio, i pesi e le misure, l'esercito, la marina, ecc., dipendevano dal *Governo federale*, il quale componevasi della *Presidenza della Confederazione*, del *Consiglio federale* e del *Reichstag* (*Dieta del regno*) o *Parlamento*.

La *presidenza* apparteneva al re di Prussia, il quale era il vero rappresentante della Confederazione in faccia agli Stati esteri. — Il *Consiglio federale*, che si componeva dei rappresen-

tanti degli Stati, constava di 43 membri, eletti annualmente; 17 di questi appartenevano alla Prussia. — Il *Reichstag*, che si componeva dei rappresentanti del popolo, eletti per tre anni, constava di 297 membri, di cui 236 Prussiani.

In quanto a religione, prevalevano i *Protestanti*, che oltrepassavano i 21 milioni; quindi i *Cattolici*, che superavano gli 8 milioni; inoltre, circa 350,000 *Ebrei*.

Esercito. — Per quanto poi riguarda la milizia, ogni tedesco del Nord era obbligato al servizio militare, e non poteva farsi supplire nell'adempimento di questo dovere. La durata del servizio militare era di 12 anni, cioè per tre anni sotto le bandiere, per 4 nella riserva, poscia per altri 5 nella *landwehr*. — Perciò l'esercito della Confederazione si poteva calcolare a 320,000 uomini sul piede di pace, ed a 970,000 sul piede di guerra. La flotta contava 87 bastimenti da guerra, armati di 549 cannoni.

Stati della Germania del Sud. — La popolazione totale degli Stati del Sud, non facienti parte della Confederazione del Nord, si faceva salire ad 8,603,446, ripartiti su una superficie di 115,059 Km. q.

Nuovo Impero Germanico. — Tali erano le condizioni della Germania alla metà del 1870. Ma i trofei di Sadowa non concedevano riposo alla Francia, non sapendosi questa dar pace di vedere scemato il suo prestigio, e contrastato il suo primato militare nel continente. Era cosa manifesta che essa si sarebbe opposta colle armi ad un'unione completa degli Stati germanici, ed infatti un incidente, che non poteva menomamente interessare i Francesi, fu occasione di una guerra, le cui calamitose conseguenze lascieranno lunghe traccie. Questa fu dalla Francia intimata alla Prussia il 19 luglio 1870. La Prussia che da lungo tempo apparecchiavasi a questa lotta, cui prevedeva prossima, e che erasi collegati non solo gli Stati della Confederazione germanica del Nord, ma anche quelli del Sud, scese nella lizza accompagnata dal prestigio di Sadowa, dal suo buon diritto, e dalla simpatia dell'Europa per una giovine potenza che lottava per costituirsi e difendersi.

Quella guerra gigantesca, alla quale presero parte forse due milioni di armati, terminò con grande gloria dell'Alemagna e coll'umiliazione della Francia, e fece scomparire dalla carta d'Europa la *Confederazione del Nord* e quella del *Sud*, a cui venne sostituito un nuovo *Impero Germanico*.

IL NUOVO IMPERO GERMANICO.

Il nuovo Impero Germanico, ereditario nella Casa reale di Prussia, è formato di tutte le provincie dell'Alemagna non soggette alla monarchia Austro-Ungarica, accresciuto ancora dell'*Alsazia* e di una parte della *Lorena*, strappate come premio

della vittoria alla Francia, che possedeva la prima da quasi due secoli, e la seconda dal 1766.

Confini. — I confini del nuovo Impero Germanico sono: al *nord* il mare di Germania, la Danimarca peninsulare, il mar Baltico e la Russia; all'*est*, la Russia e la monarchia Austro-Ungarica; al *sud* la stessa monarchia, la Svizzera e la Francia; all'*ovest* la Francia, il Lussemburgo, il Belgio, l'Olanda e il mare del Nord.

L'Impero Germanico ha la figura di un quadrilatero aperto al mare soltanto a borea (per 500 Km. sul mare del Nord, e per 1,360 sul Baltico) ma quasi senza isole (*Rügen* è la più considerevole), e con poco sviluppo di coste, se ne eccettui il litorale baltico dello Schleswig-Holstein.

Stati componenti l'Impero. — L'Impero Germanico si compone di quattro REGNI: *Prussia*, *Baviera*, *Sassonia* e *Würtemberg* — di sei GRANDUCATI: *Baden*, *Assia*, *Meklemburg - Schwerin*. *Sassonia-Weimar*, *Oldenburgo*, *Meklemburg-Strelitz* — di cinque DUCATI: *Anhalt*, *Brunswick*, e i tre DUCATI Sassoni *Coburgo-Gotha*, *Meiningen* ed *Altenburg* — di sette PRINCIPATI: *Schwarzburg-Sondershausen* e *Schwarzburg-Rudolstadt*, *Waldek*, i due *Reuss* (la linea vecchia e la giovane) *Schauenburg-Lippe* e *Lippe-Detmold*. — Tre CITTÀ LIBERE col loro territorio: *Amburgo*, *Brema*, *Lubecca*. — Un dominio dell'impero: l'*Alsazia-Lorena*.

Popolazione e superficie. — L'Impero Germanico così costituito, ha una superficie di Km. quad. 540,513 ed una popolazione assoluta di 45,234,061 ab., compresa l'Alsazia e la Lorena (1).

---

(1) L'*Alsazia* e la *Lorena*, come già si disse, contano una popolazione di 1,529,408 ab., con una superficie di 14,512 Km. q. Perciò l'Impero Germanico, senza quelle due provincie, avrebbe una superficie di 526,119 km. q., ed una popolazione di 41,223,136 ab.

Tavola degli Stati componenti l'Impero Germanico.

	STATI	Superficie	Popolazione assoluta 1° dicembre 1880	Capitale	Abitanti 1° dicembre 1880	VOTI del Consiglio federale	Deputati al Parlamento
1	Regno di Prussia e Lauenburgo	348,253	27,279,111	Berlino	1,122,330	17	236
2	» Baviera	75,860	5,284,778	Monaco	230,023	6	48
3	» Sassonia	14,993	2,972,805	Dresda	220,818	4	23
4	» Wurtemberg	19,504	1,971,148	Stuttgarda	117,303	4	17
5	Granducato di Baden	15,081	1,570,254	Carlsruhe	49,998	3	14
6	» Assia	7,680	936,340	Darmstadt	48,153	3	3
7	» Mecklemburgo-Schwerin	13,304	577,053	Schwerin	30,146	2	6
8	» Sassonia-Weimar	3,593	309,577	Weimar	19,944	1	3
9	» Mecklemburgo-Strelitz	2,930	100,269	Nuova Strelitz	9,107	1	1
10	» Oldemburgo	6,420	337,178	Oldemburgo	18,116	1	3
11	Ducato di Brunswick	3,691	349,367	Brunswich	75,038	1	3
12	» Sassonia-Meiningen	2,168	207,075	Meiningen	11,227	1	2
13	» Sassonia-Altemburgo	1,324	155,036	Altenburgo	26,211	1	1
14	» Sassonia-Coburgo-Gotha	1,968	194,716	Coburgo Gotha	15,791 26,525	1	2
15	» Anhalt	2,347	232,592	Dessau	23,266	1	2
16	Principato di Schwarzburgo-Rudolstadt	940	80,296	Rudolstadt	8,717	1	1
17	» Schwarzburgo-Sondershausen	862	71,107	Sondershausen	6,110	1	1
18	» Waldeck	1,121	56,522	Arolsen	2,177	1	1
19	» Reuss-Greitz (*linea vecchia*)	316	50,782	Greitz	15,061	1	1
20	» Reuss-Schleitz (*linea nuova*)	826	101,330	Schleitz	1,819	1	1
21	» Schaumburgo-Lippe	340	35,371	Buckeburgo	5,088	1	1
22	» Lippe-Detmold	1,222	120,216	Detmold	8,053	1	1
23	Città libera di Lubecca	297	63,571	Lubecca	51,055	1	1
24	» Brema	255	136,723	Brema	112,153	1	1
25	» Amburgo	410	133,869	Amburgo	280,859	1	3
26	Dominio dell'Impero: Alsazia-Lorena	14,508	1,566,670	Strasburgo	104,171	1	15
	Impero Germanico	540,513	45,234,061				

NB. Tutti questi Stati, eccettuati la Baviera, il Wurtemberg, Baden ed una parte dell'Assia-Darmstadt, formavano la Confederazione del Nord. — Lubecca, Amburgo e Brema diconsi anche città anseatiche, cioè appartenenti all'*Anse*, che era un'alleanza del commercio.

Costituzione. — La costituzione adottata dal nuovo Impero ermanico è la seguente: le leggi federali, che prevalgono empre sulle leggi particolari dei diversi Stati componenti 'Impero, sono date da due assemblee, il *Consiglio federale* e l *Reichstag*. Il *Reichstag* (Dieta o Parlamento) è composto dei appresentanti liberamente eletti dal popolo; il loro numero di 391, cioè 1 ad ogni 100,000 ab.; il periodo legislativo di uesta assemblea è della durata di tre anni; il *Consiglio federale* invece si compone dei rappresentanti di ciascuno Stato; l loro numero è di 58. È facile poi vedere dalla qui annessa abella la preponderanza che ha la Prussia sì nel Consiglio ederale che nel Reichstag. La presidenza dell'Impero appartiene alla corona di Prussia. Il re Guglielmo I di Prussia ccettò a Versailles il 18 gennaio 1871 la dignità ereditaria ell'Impero Germanico. L'imperatore, quale capo di questa ederazione, rappresenta l'impero in faccia agli Stati esteri, lichiara la guerra, conchiude le paci, le alleanze, i trattati, romulga le leggi federali, le fa eseguire, ed essendo anche apo di guerra federale, comanda l'esercito e la flotta, e veglia he i varii Stati dell'impero facciano il loro dovere, potendo ostringere a ciò, anche per via d'esecuzione, lo Stato che vi i rifiutasse.

Per quanto poi riguarda la milizia, ogni tedesco fisicamente apace, compiuto che abbia il 20° anno, è obbligato al servizio militare, e non può farsi supplire nell'adempimento di uesto dovere. La durata del servizio è di 12 anni, di cui 3 ell'armata attiva, 4 nella riserva e 5 nella *Landwehr*.

Città principali. — Tra le città, non considerando le capitali già nominate e quelle che appartengono alla Prussia, ci limiteremo a menzionare: *Lipsia* on 150,000 abit., la seconda città del regno di Sasonia, rinomata pel suo commercio, specialmente di ibri; — *Magonza*, nel granducato d'Assia, al confluente el Meno e del Reno, con 61,000 abitanti, è celebre er le sue fortificazioni; — *Augusta* o *Augsburg* nella aviera è città ricca e commerciante, e conta 61,400 b.; *Norimberga*, altra città nello stesso regno, molto inomata pel suo commercio e per la sua industria, onta 99,500 ab.; *Wiesbaden* con 50,000 ab.; *Ulma* con 2,670 ab.; *Coblenza* con 30,550 ab.

Uomini celebri. — In tutti i tempi la Germania diede uonini celebri nelle scienze, nelle lettere, nelle arti nelle armi,

nella politica e nell'industria. Noi ne accenneremo qui alcuni: *Giovanni Guttemberg*, inventore della stampa nel secolo XV; *Keplero*, grande scienzato nel secolo XVII; *Goethe*, *Schiller*, *Klopstock*, sommi poeti; *Kant*, *Hegel*, sommi filosofi; *Niebuhr*, illustre critico nelle scienze storiche; *Walenstein*, *Blucher*, *Moltke*, grandi generali; *Humboldt*, *Liebig*, sommi scienziati.

Esercizi.

119. Cenni sulla Germania. — Estensione. — Confini. — Confederazione del Reno. — Confederazione Germanica. — La guerra del 1866 tra l'Austria e la Prussia. — Conseguenze.
120. Confederazione Germanica del Nord. — Stati che la componevano. — Loro superficie e popolazione. — Costituzione della nuova Confederazione. — Stati che dovevano comporre la Confederazione del Sud.
121. La guerra del 1870 tra la Francia e la Germania. — Conseguenze. — L'Impero Germanico. — Confini del nuovo Impero. — Superficie e popolazione. — Stati che compongono il nuovo Impero Germanico.

Cenni sugli Stati che fanno parte dell'Impero Germanico.

PRUSSIA.

Nozioni generali. — Fra gli Stati che compongono il *Nuovo Impero Germanico* primeggia la Prussia. Il territorio di questa monarchia nel principio del 1866 era scompartito in due parti ineguali, separate da possessioni straniere; perciò i geografi la dividevano in *Prussia orientale* ed *occidentale*. Dopo la campagna del 1866 contro l'Austria ed alcuni Stati della Confederazione Germanica, essa riescì a formare un tutto più omogeneo; e quantunque si trovino ancora nel corpo del suo territorio parecchi degli Stati di quella Confederazione, questi non possono tuttavia recarle grave disturbo, essendo tutti incorporati nel nuovo Impero Germanico, il quale nel fatto può considerarsi come *vassallo della Prussia*.

Per le vittorie del 1866 si accrebbe il territorio della vecchia Prussia di ben sette Stati della Confederazione disciolta, e di alcune frazioni di parecchi altri. Tali acquisti hanno portato un accrescimento totale di Km. q. 7,386,431 nella superficie, e nella popolazione di quasi quattro milioni e mezzo d'abitanti. Questi Stati incorporati sono: il regno d'*Hannover*, i ducati dell'*Elba* (Schleswig, Holstein e Lauenburgo), l'*Assia Elettorale*, il ducato di *Nassau*, la città di *Francoforte*, con una frazione minima della Baviera. La Prussia possiede inoltre i due principati di *Hohen-*

zollern (*Hechingen* e *Sigmaringen*), quasi interamente inchiusi nel Wurtemberg con una popolazione di 67,624 abitanti.

Confini. — La Prussia attualmente confina al *nord* col Baltico, col mare del Nord, coll'Oldemburgo, colla Danimarca e coi granducati di Mecklemburgo; all'*est* colla Polonia Russa e colla Lituania; al *sud* col Palatinato di Baviera, coll'Assia Darmstadt, colla Baviera, coi Ducati e col regno di Sassonia, colla Boemia, colla Moravia e colla Slesia Austriaca; all'*ovest* coll'Olanda, col Belgio e colla Francia (1).

Posizione astronomica. — La Prussia è compresa tra il 3° 30′ e il 20° 30′ di longitudine orientale (meridiano di Parigi), e fra il 49° 10′ e il 56° 12′ di lat. boreale.

Superficie e popolazione. — La superficie della Prussia compresi i nuovi possedimenti, è di Km. q. 348,253, la popolazione assoluta è di 27,279,111 ab.; la relativa è di 78 per Km. q.

Carattere degli abitanti. — Il Prussiano è robusto, leale, semplice ed amante della patria; di mente perspicace, volonteroso al lavoro e capace di grandi sacrifizi, doti alle quali deve in gran parte la prosperità del suo paese. Dotato d'uno spirito osservatore e metodico, e d'un genio inventivo, egli fece grandemente progredire le scienze, le arti e l'industria.

Aspetto e clima. — Il suolo in generale è piano, tranne nell'altipiano verso il Baltico, e nelle provincie Renane, dove vi sono elevazioni di terreno varie per altezza. Fertilissime sono le provincie di Prussia, di Posen, del Reno: il principato di Hohenzollern è ricchissimo di legname e di carbone ed abbonda di miniere di ferro e di litantrace. Il clima non presenta notabilissime differenze; in generale però è freddo ed umido, tranne nella parte occidentale verso il Reno e la Mosa.

Governo e Religione. — La forma di Governo è la *Monarchia Costituzionale*. Il potere esecutivo appartiene al Sovrano che lo esercita per mezzo di mi-

(1) Nel segnare questi confini non si tenne conto dei minori Stati dell'ex-Confederazione del Nord, inchiusi nel territorio prussiano.

nistri responsabili; il potere legislativo è ripartito tra il Re e il Parlamento. Il Parlamento si compone: 1° Della *Camera dei Signori;* è questa composta per metà di membri eletti e presentati da certi corpi, come dalle Università, dalle città più importanti, da alcune famiglie principesche e da collegi elettorali formati da proprietari che possedono i loro beni da più di cinquant'anni, dai possessori di fedecommessi, ecc.; e per l'altra metà di membri ereditari, o a vita nominati dal Re, dopo l'origine dell'istituzione. — 2° Della *Camera dei Deputati,* composta di 433 membri eletti da circoli elettorali. L'elezione è a due gradi. Ogni prussiano di 24 anni d'età, domiciliato da sei mesi nel circolo, è elettore; tutti gli elettori sono ripartiti in tre classi secondo la quantità dell'imposta che pagano; ogni classe nomina un numero eguale di elettori di 2° grado, i quali alla loro volta nominano il deputato, scegliendolo fra tutte le classi. — La popolazione della Prussia per riguardo alla religione è divisa in *evangelica* e in *cattolica;* gli evangelici sono in numero di oltre 17 milioni e mezzo, i cattolici ascendono a più di 9 milioni; gli altri sono ebrei o appartengono ad altre sètte cristiane.

Fiumi. — La Prussia è percorsa da numerosi e grossi fiumi, fra cui il *Niemen,* la *Vistola,* l'*Oder,* l'*Elba,* il *Weser,* l'*Ems,* il *Reno* e la *Mosella,* già ricordati nella descrizione generale dell'Alemagna.

Isole. — La Prussia possiede alcune isole importanti nel Baltico, fra cui *Usedom, Rugen* e *Alsen.*

Monti. — Nella parte di mezzo soltanto si elevano alcune catene di montagne, degne di considerazione; ivi s'incontrano i monti dei *Giganti* lungo il limite meridionale, e più verso ponente le montagne dell'*Harz.*

Commercio e industria. — L'industria manifatturiera abbraccia ogni genere di prodotti; ma i manufatti di lana, cotone, lino, e ferro sono i quattro rami principali dell'industria nazionale, dei quali annualmente se ne esportano per somme considerevoli. Oltre questi oggetti, si esportano eziandio lavori in vetro e metallo, porcellane, sale, ambra, prodotti chimici, strumenti di musica e di matematica, cavalli, buoi ecc., Gli oggetti principali d'importazione sono: le derrate coloniali, l'olio, il cotone, e la seta greggia.

Coltura. — Sono pochi i paesi che posseggano tanti e così bene ordinati stabilimenti di educazione per le diverse classi della nazione e nei quali l'istruzione superiore e la popolare ad un tempo abbiano raggiunto l'estensione e la perfezione a cui giunge in Prussia. L'istruzione primaria è obbligatoria e gratuita; nell'insegnamento secondario prevalgono gli studi classici ai tecnici. Pure, quanto agli ordinamenti civili, è d'uopo confessare che in alcune parti della Prussia esistono ancora avanzi di feudalismo, che la sempre crescente civiltà del paese non tarderà a far scomparire.

Ordinamento politico. — Tutto lo Stato si divide in *provincie*, e queste si suddividono in *circoli* o *distretti*.

Le provincie sono:

Le *otto* antiche: *Prussia*, *Posnania*, *Brandeburgo*, *Pomerania*, *Slesia*, *Sassonia*, *Westfalia*, *Prussia Renana* e inoltre *Hohenzollern* (dal 1840), *Lauenburgo* (1865) e il territorio di *Jahde* (1854).

Le nuove provincie (dal 1866) sono: *Shleswig-Holstein*, *Hannover*, ed *Assia-Nassau*.

Ogni provincia ha per capo un presidente superiore con attribuzioni specialmente politiche; ma riguardo all'amministrazione è retta da una *Dieta*, che si compone di signori, e di tre qualità di deputati, cioè di quelli delle città, di quei delle campagne, e di quelli dei proprietarii di beni equestri. Ciascuna Dieta elegge il suo presidente, e fa leggi di interesse locale.

Città principali. — **Berlino**, capitale, sul fiume Sprea, con 1,122,330 abitanti, è città al tutto moderna, con begli edifizi; fra questi menzioneremo la *Reggia* e il *Nuovo Museo*. Le nuove strade sono larghe e regolari; fra queste la più bella è quella detta il *Viale dei Tigli*. — *Breslavia* sopra l'Oder, con 272,912 ab., ha un'Università ed altri pregevoli istituti; il commercio vi è importante, massime per la lana ed i cereali.

— *Colonia*, la prima città della provincia del Reno, assai ragguardevole come piazza di guerra, ed anche per la sua industria non meno che pel suo commercio, conta 145,000 ab. — *Stettino*, una delle più mercantili città della monarchia, contiene 92,000 ab. — *Coblenza*, al confluente del Reno e della Mosella; ha un'importanza tutta militare per la sua posizione e per le sue grandi opere di fortificazione, essendo una delle più forti piazze d'Europa, conta 30,550 ab. — *Aquisgrana* o *Aix-la-Chapelle*, la capitale settentrionale dell'impero di Carlomagno, ove s'incoronarono 37 imperatori fra l'anno 814 ed il 1531, sede di molte Diete imperiali e di Congressi internazionali, ha più di 85,000 ab. Carlomagno è ivi sepolto nella cattedrale da esso fondata: è città anche molto industre e trafficante, e celebre pe' suoi bagni minerali. — *Francoforte sul Meno*, con 137,000 ab., è famosa pel numero e per le ricchezze de' suoi banchieri, nonchè pel suo commercio. — *Potsdam*, con 48,000 ab., è la seconda residenza dei regnanti di Prussia. — *Erfurt* e *Cassel* contano la prima 53,000 ab. e la seconda 58,000. — *Essen* ne ha 57,000 e *Francoforte sull'Oder* 51,000.

Bilancio. — Secondo il bilancio pel 1882-83 le spese ordinarie erano fissate a 901,700,000 marchi, le straordinarie a 32,900,000; le entrate importavano la stessa somma (il marco vale L. 1,25).

Ferrovie. — Al principio del maggio 1882 la Prussia possedeva circa 21,000 Km. di ferrovie.

Storia. — I *Prussi* o *Borussi*, popoli d'origine slava, sembra che abbiano abitato, nei tempi più antichi, i paesi in cui scorrono l'Oder, la Vistola e il Niemen, che vanno a mettere nel mar Baltico. Ivi si dividevano in un gran numero di tribù, e nel secolo XII dell'èra volgare erano ancora pagani e barbari. I cavalieri dell'Ordine Teutonico soggiogarono il loro paese, li

convertirono al cristianesimo, e introdussero fra loro la lingua tedesca. Due secoli regnarono nel paese di Prussia i Cavalieri Teutonici, sinchè nel 1511 il loro Gran Mastro Alberto, marchese sovrano di Brandeburgo, fu riconosciuto come Duca ereditario della Prussia sotto l'alta sovranità della Polonia. La Casa di Brandeburgo andò sempre più crescendo di stato e di potenza sinchè l'Elettore Federico I si fece incoronare Re di Prussia nel 1701. Il Gran Federico fu suo figlio, ed ora la corona imperiale della Germania appartiene a questa famiglia.

Uomini celebri. — *Federico il Grande*, re di Prussia nello scorso secolo; il filosofo *Kant;* l'astronomo *Copernico;* lo scienziato *Humboldt;* i compositori di musica *Mendelsshon* e *Meyerbeer.*

APPENDICE

Provincie, città e luoghi più notevoli.

Le antiche provincie sono:

1° La *Prussia* (regno) che è la provincia più grande, si estende in forma d'arco sul mar Baltico. È posta sul corso inferiore della Vistola, che la divide in due: La *Prussia occidentale*, colla fortezza di *Thorn* e coll'antica città di *Dansica*, e la *Prussia orientale* colla città di *Königsberg*.

2° La *Posnania* (granducato). È la provincia più piana della monarchia ed è attraversata dalla Wartha. Le città più notabili sono: *Posen*, fortezza sulla Wartha con 65,000 ab. *Bromberga* sul fiume Brahe con 34,000 ab.

3° Il *Brandeburgo* (marca). È posto nel mezzo della monarchia e contiene **Berlino**, capitale di tutto il regno e dell'impero di Germania patria di Federico il Grande, di Humboldt, di Meyerbeer, ecc. — *Potsdam* (48,000 ab.); nella chiesa della guarnigione si custodiscono le armi del gran Federico, che vi morì nel 1786; poco lungi si vede il castello di Sans-Souci, prediletto soggiorno di Federico. — *Francoforte* sull'Oder (51,000 abitanti, città commerciale.

4° La *Pomerania*. È attraversata dall'Oder, e si estende a guisa di arco sul Baltico; il clima vi è umido, ma salubre; il suolo piano ed in parte paludoso. Le città principali sono: *Stettino* (92,000 ab.) sull'Oder, città fortificata. È dessa l'emporio del commercio della Prussia e della Polonia e per la sua felice posizione trovasi in corrispondenza collo principali piazze di Europa. — *Stralsunda* sul Baltico, fortezza.

5° La *Slesia*. È questa a sud-est, ed è la provincia che ha il maggior numero di abitanti. Città principali: *Breslau* o Breslavia (273,000 ab.) sull'Oder, soprannominata la *terza capitale della Prussia* — *Görlitz* 50,000 ab.), città manifatturiera.

6° La *Sassonia*. Essa contiene alcune parti di territorio, che non appartengono alla Prussia. Città principali: *Magdeburgo* (137,000 ab.) capitale sull'Elba, patria di Ottone di Guerike, inventore della macchina pneumatica. — *Erfurt* (53,000 ab.) città forte, già capitale della Turingia. — *Lutzen* fra l'Elster e la Saale; — *Rossbach* sul Geisselbach. — *Quedlimburg* sul Bode, il qual fiume la divide in due; è patria di Klopstock.

7° La *Westfalia*. Ha suolo poco fertile. Città principali: *Münster* (40,000 ab.), celebre per la sètta degli anabattisti sortavi nel 1524, e per la pace di Westfalia che vi fu conchiusa nel 1648. *Minden* sul Weser. — *Paderborn* con castello, residenza di Carlomagno durante la guerra coi Sassoni.

8° *Provincia Renana*. È la più occidentale, la più ricca, e meglio popolata. Città: (*Coblenza* 30,550 ab.), al confluente del Reno e della Mosella, cinta di grandi fortificazioni; di fronte havvi la fortezza di *Ehrenbreitstein*, creduta inespugnabile. — *Acquisgrana* (*Aix-La-Chapelle*) (85,500 ab.) con superbi monumenti e rinomate fabbriche di panni, aghi e merletti. È città famosa nella storia ed è chiamata la *seconda Roma*. — *Düsseldorf* (95,000 ab.) sul Reno, città che passa per una delle più belle dell'Alemagna. — *Colonia* (145,000) sul Reno, è una delle più antiche ed illustri città della Germania. Ha molte fabbriche della così detta *acqua di Colonia*. — *Treveri* sulla Mosella, città antichissima con avanzi romani sulla Saar. — *Saarbrucken*, nelle cui vicinanze vi sono ricchi depositi di carbon fossile, e la fortezza di *Saarlouis*.

Paesi annessi e nuove provincie:

1° *I Ducati di Schleswig, Holstein e Lauenburgo*. Questi ducati, tolti alla Danimarca nel 1862, sono abitati per la maggior parte da Tedeschi. Tre quarti della popolazione sono contadini, prestandosi moltissimo all'agricoltura la qualità del suolo. La popolazione è di 1,127,000 ab. circa. Città *Schleswig*, capitale del ducato omonimo. — *Flensburg* (31,000 ab.) più importante della prima. Nell'Holstein: *Altona* (91,000 ab.) sull'Elba, è la continuazione di Amburgo. — *Kiel* (43,600 ab.) con un'università. — *Rensburg* sull'Eide, fortezza. — *Lauenburgo*, capitale del ducato omonimo sull'Elba.

2° *Hannover*. La principale ricchezza del paese consiste in miniere ed in bestiami. I suoi cavalli sono molto pregiati. Consta di oltre 2 milioni d'ab., e si divide in due parti: settentrionale e meridionale. Chiude fra il suo territorio una gran parte dell'Oldemburgo e la città libera di Brema. Città principali: *Hannover* (123,000 ab.), patria dell'astronomo Herschel. — *Gottinga* (20,000 ab.), con una celebre università.

3° *Assia-Nassau*. L'*Assia Elettorale* prima del 1866 formava un principato elettore; l'agricoltura va a poco a poco facendo progressi in quella contrada per la maggior parte composta di boschi. Città: *Cassel* (58,000 ab.) — *Marburg*, città universitaria.

Il *Nassau* prima del 1866 era un fiorente ducato; meglio che nell'Assia, vi è progredita l'agricoltura. Città: *Wiesbaden*, già capitale del ducato (50,000 ab.), celebre per i suoi bagni. — *Biberick* sul Reno, già residenza ordinaria del duca. — *Francoforte* sul Meno (137,000 ab.), già città libera, e come già si disse, prima del 1866 capitale della Confederazione Germanica, è congiunta a *Sachsenhausen* con un ponte di 14 archi, costrutto nel 1342. Come punto centrale di tutto il bacino del Reno, promuove il commercio tra il nord e il sud del pari che tra l'ovest e l'est dell'Europa centrale; è piazza importantissima pel commercio bancario e per la fiera. La sua cattedrale è celebre perchè vi si incoronavano gl'imperatori. È la patria di Goëthe.

4° *Hohenzollern* e *Jahde*. Ai già descritti possedimenti aggiungiamo anche questi due, il primo dei quali (sul bacino dell'alto Danubio) incorporato alla Prussia fin dal 1849 e cinto dal Wurtemberg e dal Baden, forma i due principati di *Hohenzollern-Hechingen* (capoluogo *Hechingen*) e di *Hohenzollern-Sigmaringen* (cap. *Sigmaringen*). L'*Jahde* fu venduto nel 1854 dall'Oldemburgo alla Prussia, che vi volle costruire un porto militare (presso Heppes). La superficie del territorio è di 13 Km. q.

Esercizi.

122. Cenni sull'estensione della Prussia prima del 1866. — Vantaggi che derivarono a questa monarchia dalle vittorie riportate nel 1866. — Stati incorporati alla Prussia. — Confini. — Superficie e popolazione.

123. Aspetto e clima della Prussia. — Carattere del Prussiano. — Sua coltura. — Progressi mirabili nell'istruzione agricola e industriale. — Brevi cenni sulla geografia storica di questo Stato.

124. Corsi d'acqua che bagnano la Prussia. — Città principali delle antiche provincie della Prussia degne di menzione per le fabbriche che vi si trovano. — Commercio e industria. — Stati d'Europa coi quali la Prussia ha maggiori relazioni commerciali. — Quali prodotti l'Italia manda nella Prussia, e quali altri vengono dalla Prussia in Italia.

REGNO DI BAVIERA.

Confini. — Il regno di Baviera si compone di due parti staccate, cioè la maggiore all'est del Reno, la minore, detta anche *Palatinato*, all'ovest. La prima confina coll'Austria all'*est* e al *sud*, cogli Stati delle Case di Sassonia e di Reuss al *nord*, e coll'Assia-Cassel, l'Assia-Darmstadt, il granducato di Baden, il regno di Wurtemberg e il lago di Costanza all'*ovest*. — L'altra parte è circondata dal granducato di Baden, dall'Alsazia-Lorena, dalla Prussia e dall'Assia-Darmstadt.

La sua superficie è di 75,860 Km. q., la popolazione di abitanti 5,284,778; la relativa di 69 per Km. q.

Prodotti. — È un paese ricco e fertile. L'industria è però inferiore a quella del resto della Germania. — I principali prodotti di esportazione sono: birra, tela, carta, porcellana, istrumenti di orologeria, d'ottica, ecc.

Governo. — Il governo è monarchico costituzionale. Il re divide il potere legislativo coll'Assemblea degli Stati, che è composta della Camera dei Pari e di quella dei Deputati; la prima con membri parte ereditari e parte nominati dal sovrano, la seconda con membri eletti dal popolo. — Nella Baviera l'istruzione primaria è obbligatoria.

Circoli e città. — Lo Stato si divide in otto circoli, i quali sono:

1° *Alta Baviera*, **Monaco**, cap. di tutto il regno (230,000 ab.). Tra le numerose sue fabbriche sono da notarsi quelle di cotonine, seterie, istrumenti da corda, ecc

2° *Bassa Baviera*, cap. *Passavia* (15,400 ab.), città molto commerciante.

3° *Alto Palatinato*, cap. *Ratisbona* (34,500 ab.), è città storica perchè residenza dei re tedeschi Carolingi, poi sede della Dieta dell'impero.

4° *Alta Franconia*, cap. *Baireuth* (22,000 ab., sul Meno, con deliziosi giardini.

5° *Franconia Centrale*, cap. *Norimberga* (99,500 ab.), è città che ha gran commercio di balocchi per fanciulli, fu patria di Alberto Durer.

6° *Bassa Franconia* cap. *Würzburgo* (51,000 ab.) sul Meno, con una celebre università, è anche rinomata per commercio di vini.

7° *Svevia e Neuburgo*, cap *Augusta* (61,000 ab.) punto d'unione delle ferrovie bavaresi, e sulla fine del medio-evo scalo del commercio tra l'Europa settentrionale, l'Italia ed il Levante; vi si fanno grandi affari di banca.

8° *Palatinato* o *Baviera Renana*, è la più ricca e la più popolosa provincia del Regno; cap. *Spira*, sul Reno (15,600 ab.), antica città, dove nel 1529 ebbe luogo la Dieta di protesta che, auspice Lutero, diede origine al nome dei Protestanti. — *Landau*, fortezza considerevole.

REGNO DI SASSONIA.

Confini. — Questo regno è posto tra gli Stati Prussiani, la Boemia, il principato di Reuss-Greitz, e il ducato di Sassonia-Altenburgo. La sua superficie è di 14,993 Km. q.; la popolazione di 2,972,805 ab.: la relativa di 198 per Km. q.

Religione e governo. — In questo paese l'agricoltura e l'industria sono molto fiorenti, è ivi che si parla con maggior

urezza che altrove la lingua tedesca. La maggior parte della opolazione è luterana, la famiglia regnante è cattolica. — a monarchia è costituzionale con due Camere. — Il paese si livide in quattro circoli, che sono quelli di *Dresda*, *Lipsia*, *Zwickau* e *Bautzen*.

Città principali. — **Dresda** (220,818 ab.), capitale del regno, letta la *Firenze Germanica*, perchè notevole pe' suoi varii istituti scientifici e artistici. Ricorda nella storia la battaglia del 813, in cui perì il generale francese Moreau. — *Lipsia* (149,000 ab.), famosa per la sua fiera annuale, dove si vende una straordinaria quantità di libri di tutti i paesi; è celebre anche per la battaglia del 1813, perduta da Napoleone I, e perchè patria di Leibnitz. — *Zwickau* sulla Mulda, è città molto industriale. — *Bautzen* è sulla Sprea.

REGNO DI WURTEMBERG.

Confini. — Questo regno confina colla Baviera, col Baden, col lago di Costanza.

Ha una superficie di 19,503 Km. q.; ed una popolazione di 1,971,000 abitanti; la relativa di 101 per Km. q.

Governo. — La monarchia è limitata, e il Re divide il suo potere cogli Stati, consistenti in due Camere, l'una dei Signori, membri ereditari o a vita da lui nominati, l'altra dei Deputati, eletti con diverse norme dalla popolazione. — Anche qui come nella Baviera l'istruzione è obbligatoria; industria e commercio fiorenti.

Circoli e città. — Il regno si divide in quattro *Circoli*.

1° Il circolo del *Danubio*, cap. *Ulma* (32,700 ab.). Questa città, rinomata per una gran chiesa di stile gotico, fu spesso teatro di grandi avvenimenti.

2° Il circolo di *Schwarzwald* colla città di *Reutlingen* (16,500 abitanti).

3° Il circolo del *Necker*, colla città di **Stuttgarda** (117,300 abitanti) capitale del regno. In questo circolo havvi la città di *Waiblingen*, donde venne il nome di ghibellini.

4° Il circolo del *Jaxt*, colla città di *Elwangen* (4,400 ab.).

GRANDUCATO DI BADEN.

Confini. — Il Granducato di Baden è circondato dall' Assia-Darmstadt, dalla Baviera, dal Wurtemberg, dal lago di Costanza, dalla Svizzera e dal Reno, che la separa dalla Baviera Renana e dall'Alsazia.

La sua superficie è di Km. q. 15,081; la sua popolazione di 1,570,254 abit., la relativa di 104 per Km. q.

Lo Stato si divide in quattro *distretti*, che sono: 1. *Costanza*. 2. *Friburgo*; 3. *Carlsruhe*; 4. *Manheim*.

Città. — **Carlsruhe** (49,000 ab.) cap., bella città che nella pianta sembra avere la figura di un ventaglio. — *Baden-Baden* in ridente posizione ed assai rinomata per le sue acque minerali sulfuree. — *Costanza*, celebre per la pace del 1183 fra i Comuni lombardi e Federico Barbarossa.

GRANDUCATO D'ASSIA.

Questo granducato, della superficie di Km. 7,680 con 936,340 abitanti, si compone di due parti; una al sud, e l'altra al nord. Nella parte meridionale trovasi **Darmstadt**, cap. con 48,183 abit., nella pianura dell'alto Reno. — *Magonza*, sul Reno, con 60,900 ab., è fortezza di primo ordine. Nella settentrionale, alta Assia, havvi *Giessen* città universitaria.

GRANDUCATO DI MEKLEMBURG-SCHWERIN.

Questo granducato è posto fra il Baltico, la Prussia, lo Strelitz, l'Hannover, la Danimarca, lo Schleitz, e Lubecca. — La popolazione è di 577,055 abit. Il paese è agricolo con ottimi cavalli. Città: **Schwerin**, cap., con 30,100 ab. — *Rostock*, città forte. — *Wismar*, con porto sul Baltico.

GRANDUCATO DI MEKLEMBURG-STRELITZ.

È composto del principato di Ratzeburg e della signoria di Stargard, diviso dallo Schwerin, con governo uguale. La popolazione è di 100,269 abit. Città: **Nuova-Strelitz**, cap. poco lungi dall'Havel, con 9,407 ab. — *Alt-Strelitz*, con gran mercato di cavalli.

GRANDUCATO DI OLDEMBURGO.

È composto di tre parti distinte, cioè: 1° il *Ducato di Oldemburgo* propriamente detto, che comprende 7 circoli colla *Signoria di Kniphausen* tutto circondato dal Mare del nord e dall'Hannover. 2° Il *Principato di Lubeck* circondato dall'Holstein. 3° Il *Principato di Birchenfeld*, circondato dalla Prussia Renana, che apparteneva ai Conti dei Due Ponti, e che nel 1815 fu dato all'Oldenburgo. La popolazione è di 337,478 ab., la superficie è di 6,420 Km. q. Fa gran commercio di legname e di lana. **Oldemburgo** sull'Hunte, cap. con 20,600 ab. — *Delmenhorst* e *Jever*, molto commercianti.

GRANDUCATO DI SASSONIA-WEIMAR.

È formato di tre parti staccate, e di alcuni territorii. Le tre parti sono i circoli di Weimar, Neustadt, ed Eisenach, circondati da Prussia, Baviera, Cassel, regno e ducati di Sassonia

principati di Schwarzburg e Reuss. La popolazione è di 309,577 abitanti; la superficie è di 3,592 Km. q. Città: **Weimar**, cap. con 19,900 ab., detta l'*Atene della Germania*, sull'Ilm, con castello, una ricca biblioteca, e con statue a **Göthe**, Schiller e Wieland. — *Eisenach* al confluente dell'Hoersel e della Nessa, industriosa e commerciante. Vicino a questa città si vedono i resti del castello di *Wartburg*, dove si salvò Lutero.

DUCATO DI BRUNSWICK.

È composto di tre grandi parti e di tre piccole, separate fra loro e poste fra i regni di Prussia e di Hannover e il granducato di Anhalt. La superficie è di 3,690 Km. q. La popolazione di 349,367 abit. Il clima è temperato, il suolo fertile, fiorente l'agricoltura. — Il Governo è monarchico ereditario con due Camere. Città: **Brunswick** (75,000 abitanti) cap. sull'Ocker con cattedrale fondata da Enrico il Leone, ha un arsenale, un museo, e il celebre *Collegium Carolinum*, che comprende l'istituto politecnico reale, ginnasi, scuole de' cadetti, scuola d'anatomia e chirurgia. — *Wolfenbüttel* sull'Ocker. — *Blankemburgo*, con depositi considerabili di ferro e di rame. — *Helmstadt*, con acque e minerali nei dintorni, ecc.

DUCATO DI ANHALT.

È formato dall'unione di tre ducati: *Anhalt-Dessau*, *Anhalt-Koeten* e *Anhalt-Bernburg*. I due primi furono riuniti nel 1847 in un solo Stato, che è circondato dalla provincia prussiana di Sassonia; l'altro, diviso in molte parti dal territorio prussiano, fu unito ai precedenti nel 1863. La popolazione è di 232,592 abit.; la superficie di 2,347 Km. q. Città: **Dessau**, con 23,000 ab. sulla Mulda, ben fabbricata. — *Bernburg* sulla Saale. — *Koethen* sulla Ziethe. — *Zerbst* sulla Nuthe.

DUCATO DI SASSONIA-MEININGEN.

È posto fra l'Altenburgo, lo Scwarzburg, la Prussia, l'Assia elettorale, il Reuss, la Sassonia-Weimar, Coburgo-Gotha e la Baviera. È diviso in 11 distretti, cioè: 1. *Meiningen;* 2. *Wasungen;* 3. *Salzungen;* 4. *Roemhild;* 5 *Hildburghausen;* 6. *Eisfeld;* 7. *Sonneberg;* 8. *Graenfenthal;* 9. *Saalfeld;* 10. *Camburg*, 11. *Krannichfeld*. La popolazione è di 207,075 ab., la superficie di Km. q. 2468. Città: **Meiningen**, sulla Werra, piccola, ma bella. — *Hildburghausen*, pure sulla Werra — *Sonneberg*, con fabbriche di specchi e giocatoli.

DUCATO DI SASSONIA-COBURGO-GOTHA.

È composto dei due ducati di Coburgo e di Gotha; il primo posto fra Sassonia-Meiningen e Baviera, il secondo fra la Sassonia Prussiana, Sassonia-Meiningen, Weimar e Sondershausen. La popolazione è di 194,716 ab.; la superficie di Km. q. 1,968. Città: **Coburgo**, con 14,000 ab., sull'Itz, con castello, arsenale e fortezza. — **Gotha**, con 26,500 ab., sul pendio d'una collina bagnata dal Leine, con istituti scientifici e collezioni artistiche.

DUCATO DI SASSONIA-ALTENBURGO.

È formato di due parti, separate dalla signoria di Gera, e forma i circoli di *Altenburgo* e di *Saal-Eisenburg*. La parte orientale è situata fra la Sassonia Prussiana, il regno di Sassonia e la Sassonia-Weimar; l'occidentale è posta fra la Sassonia Prussiana, la Sassonia-Weimar e Meiningen, e lo Schwarzburg-Rudolstadt. La popolazione è di 155,036 ab. la superficie di Km. q. 1323. La cap. è **Altenburgo**, ricca e mercantile, con 26,240 abitanti.

PRINCIPATO DI LIPPE-DETMOLD.

Confina coll'Assia elettorale, l'Annover, il Waldeck, il Brunswick, e la Prussia. La popolazione è di 120,246 abit., la superficie di Km. q. 1,222. La capitale è **Detmold**, col monumento d'Arminio in vicinanza.

PRINCIPATO DI WALDECK.

È formato, 1° del *Principato di Waldeck*, posto fra la Prussia e l'Assia elettorale, 2° della *Contea di Pyrmont*, fra Prussia, Lippe, Hannover e Brunswick. La popolazione è di 56,522 ab., la superficie di Km. q. 1,120. La capitale è **Arolsen** sull'Ahr.

PRINCIPATO DI SCHWARZBURG-RUDOLSTADT.

È diviso in Alta e Bassa Signoria. Popolazione 80,296 abit., superficie Km. q. 940. Città: **Rudolstadt**, cap. sulla Saale. — — *Frankenhausen*, con saline.

PRINCIPATO DI SCHWARZBURG-SONDERSHAUSEN.

È diviso come il precedente. Popolazione 71,107: superficie Km. q. 862. La cap. è **Sondershausen**, al confluente del Wipper.

PRINCIPATO DI REUSS-SCHLEITZ *(linea nuova)*.

Si compone dei *Principati di Gera, Lobenstein* e *Ebersdorf* e della *Signoria di Saalburg*. Popolazione 101,330 abit., superficie Km. q. 825. Città: *Schleitz*, dove nel 1806 i Francesi sconfissero i Prussiani. — **Gera** sull'Elster, sede del Governo.

PRINCIPATO DI REUSS-GREITZ *(linea vecchia)*.

Questo principato ha una popolazione di 50,782 abit.; superficie 316 Km. q. La sua capitale è **Greitz**, sull'Elster bianco.

PRINCIPATO DI SCHAUENBURG-LIPPE.

Nella parte occidentale è formato dall'antica contea di Schauenburg e confina con Prussia, Hannover ed Assia elettorale. Popolazione 35,374 abitanti, superficie Km. q. 339. La capitale è **Bukeburgo**.

CITTÀ LIBERA DI AMBURGO.

È situata al confluente dell'Alster e dell'Elba, presso la foce di questo ultimo Il suo porto è il centro di commercio della Germania del Nord. Vi si trovano numerose fabbriche. Altre cose degne d'osservazione sono: la torre di S. Michele, alta 152 metri e la Biblioteca con 150,000 vol. Fu fondata da Carlomagno, ed è patria di Hagedorn, Basedow, Schroeder, Reimarus, Bode e altri insigni. La sua popolazione, compreso il territorio, è di 453,869 ab.; la superficie di 407 Km. q. Il territorio poi si compone: 1° delle isole e borghi presso la città; 2° del *baliaggio di Ritzbuttel* alla foce dell'Elba; 3° del *baliaggio di Bergedorf* all'est della città. — La città di **Amburgo**, con 289,860 ab., è il primo porto marittimo dell'Europa continentale; il suo commercio non è superato che da Londra e da quello di Liverpool.

CITTÀ LIBERA DI LUBECCA.

È posta al confluente dei fiumi di Wachnitz e Trava, a 12 Km. dal Baltico. È cinta di bastioni, e divisa in quattro parti. Ha commercio considerevole, ed è ben fabbricata. La sua popolazione, compreso il territorio, è di 63,571 ab.; la superficie di 297 Km. q. La città di **Lubecca** ha 51,055 abitanti. Il suo territorio è composto di molte parti separate, ed è chiuso nel ducato di Holstein.

CITTÀ LIBERA DI BREMA.

Giace sulle due rive del Weser, ed ha buon porto, mercati frequentatissimi, e considerevole marina mercantile. La sua popolazione, compreso il territorio, è di 156.723 abitanti; la superficie di Km. q. 255 Il territorio è chiuso nel regno di Hannover. La città di **Brema**, ha 111,940 ab. Per mezzo del suo porto, che è *Bremerhafen*, alla foce del Weser, ha un considerevole commercio si d'esportazione di prodotti naturali e industriali germanici (principalmente per l'America settentrionale) che d'importazione di prodotti stranieri.

ALSAZIA-LORENA.

L'**Alsazia-Lorena**, o i territorii conquistati sulla Francia e aggregati all'Impero Germanico nel 1871, hanno una superficie di Km. q. 14,508 ed una popolazione di 1,566,670 ab

L'*Alsazia* all'est dei Vosgi, che s'innalzano ripidi verso la valle del Reno, è abitata da una popolazione tedesca che stanzia sull'*Ill*, fiume più proprio allo stabilimento di fabbriche, che non il Reno; dal fiume ebbe la provincia il suo nome (abitanti dell'*Ill*, in prima detto *Ell*). — La cap. è **Strasburgo**, con 104,471 ab., posta sull'*Ill*, lontana una mezz'ora dal Reno, è la città più importante dell'alta pianura del Reno, la stazione della grande strada per gli eserciti che vanno dal Danubio alla Senna, da Vienna a Parigi, ed è molto fortificata per la sua importanza strategica e commerciale (assedio e capitolazione del 1870). Nell'alta Alsazia sorgono sull'*Ill* le due principali città manifatturiere, *Colmar* (26,106 ab.) e *Mülhausen* 68,140 ab.). Della *Lorena* è divenuto germanico l'ex-dipartimento della Mosella, e per due quinti quello della Meurthe. Fra le città è da notarsi *Metz*, che prima del 1871 contava 50,000 ab., ed ora ne ha 53,131; questa trovasi nella contrada meglio coltivata e popolata di tutto il bacino della Mosella (assedio e capitolazione 1870).

LO ZOLLVEREIN.

Lo *Zollverein* (Unione doganale), era un'associazione di gran parte degli Stati dell'Alemagna, iniziata nel 1834 dalla Prussia. Questa, promovendo lo Zollverein, faceva il primo passo importante verso l'unificazione politica, che compiè coll'armi nel 1866 e nel 1870-71. Scopo di quest'associazione si era l'abolizione di *tutte le dogane* interne fra quegli Stati, le quali vennero stabilite alle frontiere esterne colle nazioni estranee all'Unione.

Lo Zollverein, la cui esistenza era assicurata fino al 31 dicembre 1877 pel trattato conchiuso a Berlino (8 luglio 1867)

tra la Confederazione del Nord, la Baviera, il Wurtemberg, Baden e l'Assia, ha poi perduto il suo valore per la fondazione dell'Impero di Germania. Il Consiglio Federale dello Zollverein si è confuso col Consiglio dell'Impero di Germania; al Parlamento doganale si sostituì il Parlamento dell'Impero, e gli affari dell'antico ufficio centrale dello Zollverein sono disbrigati dai comitati formati nel seno del Consiglio Federale e stabiliti per le dogane, per le contribuzioni, pel commercio, per le comunicazioni e per la contabilità. — (Gotha).

Esercizi.

125. Cenni sui ducati che fanno parte dell'Impero Germanico. — Prodotti. — Città principali.
126. Principati e città libere facienti parte della Federazione dell'Impero Germanico. — Brevi cenni sull'Alsazia-Lorena.
127. Brevi cenni sul regno di Sassonia e sul regno di Baviera. — Forma di governo. — Religione predominante — Città principali. — Prodotti d'esportazione e d'importazione.
128. Confini del Wurtemberg. — Governo. — Divisione amministrativa. — Granducato di Baden. — Divisione amministrativa. — Cenni sullo Zollverein. — Vantaggi che ne ebbe la Prussia, la quale lo promosse nel 1834.

MONARCHIA AUSTRO-UNGHERESE.

Nozioni generali. — È questo un vasto aggregato di Stati e nazionalità unite sotto un solo sovrano, ma non ancora ben fuse in quanto concerne le istituzioni politiche. L'Austria si può dire l'*Impero del Danubio* per eccellenza, poichè dominando l'intero bacino centrale di quel fiume, ove la sua espansione è maggiore, ove i suoi confini sono meglio definiti, essa esercita una grande influenza all'E. ed all'O.

Confini. — Al *nord* la Baviera, la Silesia Prussiana e la Polonia Russa; all'*est* l'Impero Russo e il regno di Rumenia; al *sud* lo stesso regno, quello di Serbia, il Montenegro, il mare Adriatico e l'Italia; all'*ovest* la Svizzera, la Baviera e la Sassonia.

Posizione astronomica. — Longitudine est 7° e 24° circa latitudine nord 42° e 51°.

Popolazione e superficie. — La superficie è di Km. q. 625,167; la popolazione è di circa 38 milioni d'abitanti, dei quali 9 milioni e mezzo di origine tedesca, 17 milioni di Slavi, 5 milioni e mezzo di Magiari, 669,000 Italiani, 3 milioni di Rumeni,

di *Alpi Retiche, Carniche, Giulie* e *Dinariche*. — Alla medesima si rannodano le *Alpi Noriche*, le quali si staccano dalle Retiche, e procedono verso levante fino al Danubio.

I punti culminanti sono: l'*Orteles* nelle Alpi Retiche, il *Gross-Glockner* nelle Noriche, i quali toccano i 4,000 metri.

Fiumi. — 1° Il *Danubio* (nel corso inferiore detto *Ister* dai Latini) il quale nasce da due sorgenti nella Foresta Nera, e, dopo essere passato pel Würtemberg e la Baviera, entra nell'Austria, poi nella Turchia e si getta nel mar Nero.

Affluenti. — I principali affluenti di destra del Danubio sono: l'*Inn*, che nasce dal Monte Maloia, attraversa il Tirolo bagnando Innspruk, entra nella Baviera, e segnando il confine, tra la Baviera e l'Austria, termina a Passavia. — L'*Enns* che nasce dalle Alpi Noriche, corre dapprima la Stiria, e bagna quindi Steyer (Alta Austria). — La *Leyta* che scaturisce dal Semering, bagna nella Bassa Austria, Wiener-Neustadt e Bruck, e termina in Ungheria. — La *Drava* che ha due sorgenti, una dal Picco dei Tre Signori nelle *Alte Tauern*, l'altra dal colle di Toblac, attraversa il Tirolo orientale, la Carinzia, la Stiria meridionale, la Croazia settentrionale, e quindi, segnato il confine fra l'Ungheria propria e la Schiavonia, si getta nel Danubio. — La *Sava*, che nasce dal Tricorno (Terglou) nella Carniola, passa presso Lubiana (Laybach) ed Agram, ed ha foce presso Belgrado.

I principali affluenti di sinistra sono: la *Morava*, la cui foce è al confine tra il bacino superiore e il medio del Danubio. — La *Theiss*, che discende dai Carpazi, percorre l'Ungheria, e termina sotto a Salankemen presso il 38° meridiano.

2° Il *Dniester*, che attraversa nel suo corso superiore la parte più orientale dello Stato, e termina poi nel mar Nero.

3° L'*Adige*, che manda le sue acque al mare Adriatico.

4° L'*Elba*, che scorre nel declivio del mare del Nord e s'ingrossa della *Moldava*.

5° L'*Oder* e la *Vistola*, che si gettano nel Baltico.

Aspetto del paese — Clima — Prodotti. — I paesi che compongono la monarchia sono molto diversi per aspetto, per clima e per prodotti. L'*Alta Austria* è montuosa, con molti laghi e pascoli eccellenti; ivi trovansi molte miniere di sale. La *Bassa Austria* è industriosa, con suolo fertile di grani, vino, ecc. I ducati di *Carinzia* e *Carniola* si stendono obliquamente dalle Alpi all'Adriatico insieme col territorio di Trieste, che geograficamente appartiene all'Italia. Cinta di monti coperti di nevi è la *Boemia*, la quale è però la provincia più industriosa; il suolo è ferace, molto irrigato e ricco di minerali. Cinta di monti è anche la *Moravia*, la quale ha bei pascoli e produce cereali, tabacco e canapa. L'*Ungheria*, colla *Croazia* e *Slavonia* e il *Banato di Temes*, è, nel mezzo, una vasta pianura che è circondata dai Carpazi; il suolo produce in copia cereali e vini famosi. La *Transilvania* è un altipiano a forma di quadrilatero, di cui due lati sono formati dai Carpazi. Una parte del territorio è coperta di foreste, il resto è fertile, ma poco coltivato; ivi si trovano in quantità minerali e sal gemma. La *Stiria* è montuosa e ricchissima di ferro. Montuoso con molti pascoli è il *Tirolo*, gran parte del quale appartiene geograficamente all'Italia. In parte montuosa e in parte piana è la *Galizia* colla *Bucovina* e con *Cracovia*; ivi abbondano grani, legnami, e sal gemma. La *Dalmazia* si stende lungo il mare Adriatico, entro il quale ha molte isole, fra cui quella di *Lissa*. Questa provincia ha clima diverso secondo i luoghi, e suolo fertile soltanto in certe valli.

Commercio ed industria. — Il commercio e l'industria sono in gran progresso nella monarchia Austro-Ungarica, e specialmente nelle provincie occidentali, dove sono aiutati da una buona rete di ferrovie, che rannoda la capitale con tutte le principali città, e con tutte le contrade dell'Europa. La Moravia e l'Austria fabbricano panni in grande quantità. Rinomati sono i cristalli di Boemia, ed anche molto sparsa è la preparazione dei cuoi. Gli altri oggetti principali d'esportazione sono le tele di lino, i filati ed i tessuti di lana e cotone, la seta, i lavori di ferro, d'acciaio, la porcellana, ecc.

Città principali. — Vienna, capitale dello Stato (Bassa Austria), con 705,400 abit. (oltre 1,100,000 compresi il presidio ed i dintorni). — *Linz* (cap. dell'Alta Austria), città forte, con 41,700 abit. — *Salisburgo* (cap. del ducato omonimo) con 23,500 abit. — *Gratz* (capit. della Stiria) con 97,800 abit. — *Klagenfurt* (cap. della Carinzia), conta 28,700 abit. — *Laybach* o *Lubiana* (cap. della Carniola) conta 26,300 abit. — *Innspruck* (cap. del

Tirolo) ha 20,500 abit. — *Praga* (cap. della Boemia) con 162,000 abit. — *Brunn* (cap. della Moravia) ha 82,600 abit. — *Troppau* (cap. della Silesia) è città forte con 20,500 abit. — *Lemberg* o *Leopoli* (cap. della Galizia) con 109,700 abit. — *Czernowitz* (cap. della Bucovina) con 45,600 abit. — *Trieste* (cap. del Litorale illirico) con 144,800 abit. — *Zara* (cap. della Dalmazia) con 24,500 abit. — *Buda-Pest* (cap. dell'Ungheria) conta 360,500 abit. — *Agram* (cap. della Croazia) 19,800 abit. — *Klausemburgo* (cap. della Transilvania) con 29,900 abitanti.

Esercito e flotta — Finanze. — L'esercito in tempo di pace conta circa 268,000 uomini, in tempo di guerra 1,000,000 con 1,600 cannoni e 90 mitragliatrici. La flotta si compone di 67 navi della forza di 17,296 cavalli, armate di 299 cannoni. — Le rendite ordinarie nel 1880 furono di 683 milioni di fiorini con un *deficit* di 40 milioni di fiorini. Il debito pubblico nel 1882 era di 3212 milioni di fiorini per i paesi cisleitani e di 1000 milioni per i transleitani. — Il fiorino austriaco vale lire 2,50.

Ferrovie e telegrafi. — La lunghezza delle ferrovie in tutta la Monarchia è di 18,903 Km.; e la lunghezza delle linee telegrafiche è di 50,115 Km.

Geografia storica. — Il piccolo paese d'Austria era, nel 1056, un ducato ereditario, il quale s'ingrandì alcuni anni dopo, colla Stiria e colla Carniola. Quando Rodolfo, conte d'Absburgo, fu fatto imperatore di Germania, egli diede ad Alberto suo nipote (anno 1282) i paesi suddetti. I successori di Alberto acquistarono poi per eredità il Tirolo e varie città della Svevia. Da Alberto IV, che fu creato imperatore nel secolo XV, gl'imperatori di Germania furono scelti sempre nella Casa d'Absburgo. La linea maschile di questa si estinse nel 1740, e pel matrimonio di Maria Teresa imperatrice col duca di Lorena cominciò la Casa di Lorena-Absburgo, che è quella che regna presentemente.

Uomini celebri. — *Mozart*, sommo compositore di musica; *Giuseppe II*, Imperatore; *Kaunitz*, ministro di Stato. Nell'Ungheria: *Mattia Corvino* e *Giovanni Uniadi*, monarchi e guerrieri prodissimi; *Vifalwy*, poeta; *Eotvos*, uomo di Stato.

APPENDICE

Divisione e luoghi principali.

I paesi Slavo-Tedeschi. — 1° L'Arciducato d'Austria, o il territorio delle due rive del Danubio, da Passavia fino a Presburgo, contiene:

a) L'*Alta Austria* che si stende dalla foce dell'Inn a quella dell'Enns. Si divide in quattro circoli, i cui capoluoghi sono: *Linz*, *Ried*, *Wels* e *Steyer*. — Città: *Linz*, capoluogo, è città fortificata e stazione di primo ordine della navigazione a vapore, e punto più importante d'unione tra il bacino dell'Elba e quello del Danubio. — *Steyer*, sull'Enns, è rinomata per le sue fabbriche d'armi da fuoco.

b) La *Bassa Austria* si stende dalla foce dell'Enns a quella della Morava. Si divide in quattro circoli, i cui capoluoghi sono: *Vienna*, *Sanct-Pölten*, *Korneuburg* e *Krems*. — Città: *Vienna*, sulla riva destra del Danubio, è capitale dell'Arciducato e dell'impero d'Austria, in un circuito di 38 Km. racchiude la città propriamente detta e 34 sobborghi. Essa è la più industre città della monarchia e gran centro di commercio. Nei suoi numerosi sobborghi vi sono fabbriche di tessuti di seta, scialli, velluti, guanti, chincaglierie, porcellane, ecc. Vienna fu presa nel 1484 da Mattia Corvino, re d'Ungheria; fu inutilmente assediata nel 1529 dal gran Sultano Solimano, e nel 1682 di nuovo dai Turchi, dai quali la liberò Sobieski; fu occupata dai Francesi nel 1805 e nel 1809, e fu sede di un famoso congresso dal 13 novembre 1814 al 9 giugno 1815.

2° Ducato di Salisburgo. — Il *Salisburgo*, per la sua alpestre natura arieggia alla Svizzera ed al Tirolo, ma di tutti i dominii dell'Austria questo è quello che ha minor numero di popolazione assoluta e relativa. — Città: *Salisburgo*, sulla Salza, capoluogo, trovasi in mirabile posizione e in mezzo a deliziosa contrada; è città fortificata che giace all'uscita del paese alpino. — *Gastein*, rinomata per le sue acque minerali.

3° Tirolo col Vorarlberg. — Tutta irta di montagne al pari della Svizzera e piena di burroni, ghiacciai, laghi, torrenti, cascate è questa provincia; essa contiene tre valli principali e molte secondarie. Le principali sono: la *valle dell'Inn*, la *valle dell'Adige* ed il silvestre *Pusterthal*. — Politicamente il Tirolo si divide in quattro circoli: di *Bregenz* o *Vorarlberg*, d'*Innspruck*, di *Brixen* (Bressanone), di *Trento*. — Città: *Innspruck*, sull'Inn, con larghe e diritte vie e con un'università. — *Bregenz*, sul lago di Costanza, capoluogo. — *Lienz*, sulla Drava con molte fabbriche di tappeti. — *Bressanone*, *Trento*, *Roveredo* (Vedi Italia).

4° Ducato di Stiria. — Questa provincia è posta tra l'Austria, l'Ungheria, la Croazia, la Carniola, la Carinzia e il Salisburgo. Si divide in tre circoli: *Bruck*, *Gratz* e *Marburg*. — Città: *Gratz*, capitale della Stiria, con fabbriche di tessuti di lana, di cotone e di seta. — *Leoben*, celebre per l'armistizio del 1797.

5° Ducato di Carinzia o il paese ai due lati della Drava superiore, non contiene che un solo circolo. — Città: *Klagenfurt*, capitale, città industre con grandi fabbriche di serrature e d armi da fuoco. — *Villach*, sulla Drava, città industre e mercantile.

6° Ducato di Carniola ossia il paese alle due rive della Sava superiore con molti piccoli laghi; contiene pure un solo circolo. — Città: *Laybach* (Lubiana) allo sbocco del colle di Adelsberg, sulla ferrovia da Trieste a Vienna, ha molto commercio coll'Italia. — *Idria*, nota per le sue ricche miniere di mercurio.

7° Gorizia, Gradisca, Trieste e Istria compongono il così detto *Litorale*. Questa provincia è divisa in tre circoli *Gorizia*, *Trieste* ed *Istria*. — Città: *Trieste*, *Gorizia*, *Gradisca*, *Capo d'Istria*, ecc.

8° Boemia. — Questa provincia, tutta cinta di monti, confina all'est colla Moravia e colla Bassa Austria, al sud coll'Alta Austria, all'ovest colla Baviera, al nord colla Sassonia e colla provincia prussiana di Silesia. — La popolazione della Boemia per circa quattro settimi è slava, e per tre settimi tedesca. Gli Slavi chiamansi colà *Czechi*. — Questa provincia si divide in 13 circoli: *Praga*, *Budweis*, *Piseck*, *Pilsen*, *Eger*, *Staab*, *Leitmeritz*, *Jung-Bunzlau*, *Gitschin*, *Koeniggratz*, *Chrudim*, *Czaslau* e *Tabor*. — Città: *Praga*, l'antica capitale della Boemia, è posta sulla Moldava: ha molti edifizi antichi, superbi palazzi ed una celebre università. Essa è pure il deposito del commercio di tutta la Boemia; è in questa città che si concluse il trattato di pace fra l'Austria e la Prussia nel 1866. — *Koeniggratz*, piazza forte al confluente dell'Elba e dell'Adler, famosa per la gran vittoria (detta pure di *Sadowa*) riportata dai Prussiani sugli Austriaci il 3 luglio 1866.

9° Moravia e Silesia. — La Moravia occupa il bacino superiore e medio del March. — Essa si divide in 6 circoli: *Brunn*, *Znaym*, *Iglau*, *Olmutz*, *Gradisch* e *Neu-Tischein*. — Città: *Brunn*, appiè dello Spielberg, in cima al quale è la famosa cittadella e prigione di Stato dove fu chiuso Silvio Pellico. In questa provincia trovasi *Austerlitz*, borgo celebre per la gran vittoria di Napoleone I sull'esercito Austro-Russo (2 dicembre 1805).

La Silesia Austriaca comprende i distretti delle sorgenti dell'Oder e della Vistola, ossia i distretti di *Troppau* e *Teschen* colla piccola città dello stesso nome. — *Troppau* è città forte con fabbriche di panni. — *Teschen* ha fabbriche di panni e di armi, ed è porto di transito fra quattro paesi che quivi si

aggruppano colla loro estremità: Silesia, Moravia, Ungheria e Galizia.

10° Regno di Galizia col Granducato di Cracovia e col Ducato di Bucovina. — Questi paesi sono bagnati dalla Vistola, dai principali affluenti di questa (il San ed il Bug), dal Dniester e dai due ultimi affluenti del Danubio (il Sereth ed il Pruth). — Il regno si divide in 16 circoli: *Lemberg*, *Cracovia*, *Stanislaw*, *Sauder*, *Tarnow*, *Rzeszow*, *Przemyls*, *Sanok*, *Sambor*, *Stry*, *Kolomea*, *Czortkou*, *Tarnopol*, *Brzezow*, *Zloczow* e *Zolkiew*. — Città: *Lemberg* o *Leopoli*, capitale della Galizia, la più industre e mercantile del regno — *Cracovia*, sulla Vistola, una volta capitale della Polonia, poi di una repubblica che nel 1846 cadde sotto il dominio dell'Austria. Fra gli edifizi di questa storica città merita speciale menzione la basilica colle tombe de' suoi re e di molti grandi uomini, fra cui quella di Sobieski, e di Poniatowski. — *Czernowitz*, città commerciante sul Pruth, capitale della Bucovina.

11° Dalmazia. — Questa provincia, lunga e stretta, si stende sulle coste orientali dell'Adriatico, a mezzodì della Croazia militare e ad occidente della Turchia. — Si divide in quattro circoli: *Zara*, *Spalatro*, *Ragusa* e *Cattaro*. — Città: *Zara*, sull'Adriatico, con porto difeso da una cittadella e con un arsenale di terra e di mare. Le principali isole dell'arcipelago Dalmato sono: *Meleda*, *Lagosta*, *Curzola*, *Lesina*, *Lissa*, *Brazza*, *Isola* e *Pago*.

I paesi della Corona d'Ungheria. — 1° Il Regno d'Ungheria. — È un terzo di tutto l'impero. Confina all'ovest colla Stiria, l'Arciducato d'Austria e la Moravia; al nord colla Silesia e la Galizia, all'est colla Transilvania, al sud colla Croazia, la Schiavonia ed i confini militari. Essa si divide in 46 comitati e 5 distretti. — Città: *Buda-Pest* due città poste l'una di fronte all'altra sulle due sponde del Danubio, unite insieme da un magnifico ponte e formanti attualmente la capitale del Regno. Questa doppia città, specialmente dal lato di Pest, è dedicata al traffico; vi si contano 160 grandi case di commercio. — *Presburgo*, sulla sinistra del Danubio, antica capitale del regno. Ivi fu segnata la pace del 1805 che tenne dietro alla battaglia d'Austerlitz.

2° Il Voivodato di Servia col Banato di Temes (tra il Danubio, la Theiss ed il Moros) recentemente riunito per l'amministrazione all'Ungheria, conta i canali più importanti. — Città: *Theresiopol*, sul Danubio. — *Neusatz*, rimpetto a Petervaradino, piazza di commercio. Nel così detto Litorale Ungarico è notevole *Fiume*, sul golfo del Quarnero, principale sbocco dei prodotti dell'Ungheria.

3° Croazia e Schiavonia. — La Croazia è un paese montuoso tra il corso medio della Drava ed il mare Adriatico; la Schiavonia è un bassopiano chiuso tra la Drava e la Sava. La

Croazia e la Schiavonia formano un governo diviso in comitati. — Città: *Agram*, centro principale della Croazia. — *Esset*, capitale della Schiavonia e fortezza non lungi dalla foce della Drava.

4° Principato di Transilvania. — Confina colla Bucovina, coll'Ungheria e coi principati danubiani di Moldavia e Valachia. È il dominio che sopra una superficie poco grande ha la maggior varietà etnografica. — Città: *Klausemburg*, capitale della Transilvania, patria di Mattia Corvino. — *Kronstadt*, la più popolosa, industre e trafficante città della Transilvania.

Confini militari. — I *Confini militari* formano una lunga ed angusta striscia di terreno, che si estende dall'Adriatico fino alla frontiera occidentale della *Transilvania*. Queste provincie che dividono la monarchia verso mezzodì e levante dalla *Bosnia*, dalla *Valachia* e dalla *Moldavia*, debbono il loro nome ad un'organizzazione militare, che fu ad esse data nel secolo XVII, per opporre un forte antemurale alle minacciate invasioni ottomane. Essa consiste in un perpetuo accampamento, nel quale tutti gli uomini validi sono agricoltori ad un tempo e soldati. Ma presentemente anche i confini militari furono ordinati come le altre parti dello Stato. Essi comprendevano: 1° La *Croazia militare* sull'Adriatico col porto di *Zeng*; 2° La *Schiavonia militare* colla cittadella di *Petervaradino* e colle città di *Carlovitz* e di *Semlino*; 3° il *Banato militare* colla fortezza di *Panczova*.

Esercizi.

129. Impero d'Austria prima del 1866. — Conseguenze della lotta che sostenne nel 1866 contro la Prussia e l'Italia. — Titolo che nel 1866 si sostituì a quello d'impero d'Austria. — Provincie componenti il dominio cisleitano ed il transleitano. — Cenni sul *Reichsrath* o sul *Reichstag*.
130. Confini della monarchia Austro-Ungherese. — Superficie e popolazione. — Monti. — Versanti. — Fiumi. — Commercio e industria. — Carattere dei varii abitanti.
131. Città principali del dominio cisleitano. — Cenni sui paesi del dominio transleitano. — Particolarità. — Città principali. — Esercito e flotta.

REGNO DEL BELGIO.

Nozioni generali. — Il Belgio è un piccolo ma florido reame, formato nel 1831 colla parte meridionale dell'antico regno dei Paesi-Bassi. La condizione politica del Belgio fu in ogni tempo dipendente dalla sua posizione. Non avendo confini naturali che per breve tratto ed essendo stretto fra le due grandi nazionalità della Francia e della Germania, non si può dire che costituisca una propria e distinta nazionalità. Presen-

temente il Belgio si può riguardare come un terreno neutrale tra la Germania e la Francia, quantunque sia più intimamente unito con questa che con quella.

Confini. — Ha per confini, al *nord* l'Olanda, all'*est* l'Olanda e la Prussia, al *sud* il Lussemburgo e la Francia all'*ovest* il mare del Nord.

Posizione astronomica. — Il Belgio è compreso fra il 0° 14′ e il 3° 42′ di long. est; e tra il 49° ed il 51° di latit. nord.

Superficie e popolazione. — La superficie del Belgio è di 29,455 Km. q.; la popolazione assoluta è di 5,519,844 abitanti, la relativa di 187 per Km. q., è la più densa in paragone con quella degli altri Stati europei.

Carattere degli abitanti. — Gli abitanti di questo Stato sono molto intelligenti, amanti delle belle arti e dell'indipendenza, e con molto amore e frutto si dànno all'industria manifatturiera ed agricola.

Governo e religione. — Il Governo è monarchico costituzionale con due Camere: la religione dominante è la cattolica.

Aspetto del paese e clima. — Il suolo di questo paese è generalmente piano, tranne nella parte S.-E.; è fertile, eccettuata una regione sterile a N.-E. Nel Belgio in generale vi è assai freddo e umido. Nella Fiandra e nelle praterie marittime il clima è insalubre; in altre provincie è secco e sano, ed in altre nebbioso. Il vento dominante è quello di S.-O.

Monti. — Nel Belgio non vi hanno catene considerevoli di montagne; menzioneremo le *Ardenne*, che in nessun luogo oltrepassano l'altezza di 400 metri.

Fiumi. — Il Belgio è tutto sul versante del mare del Nord; i suoi fiumi principali sono la *Mosa* e la *Schelda*. — Numerosi canali lo attraversano.

Prodotti. — I principali prodotti notevoli sono: lino, canape, bestiame, carbon fossile, ferro, ecc.

Industria e commercio. — In quanto all'industria, il Belgio non è inferiore ad alcuno Stato d'Europa. Sono specialmente da considerare i panni, le tele, i merletti, i pizzi, le macchine, le armi, ecc. Il commercio è esteso, favorito da canali e da una rete compiuta di ferrovie.

Ordinamento politico e città. — Si divide questo regno in nove provincie; cinque di esse sono nel bacino della Schelda, e quattro in quello della Mosa.

Le provincie scheldiche sono: 1° La *Fiandra occidentale*, ricca e popolosa contrada (capoluogo *Bruges*); 2° La *Fiandra orientale*, il cui capoluogo è la ricca città di *Gand* (131,400 ab.); 3° *Anversa*, colla magnifica città omonima (169,000 ab.); patria dei grandi pittori Teniers e Vandyck; 4° il *Brabante meridionale*, dove trova **Bruxelles**, capitale del regno (262,500 ab.); nella parte meridionale della provincia è il villaggio di Waterloo, famoso per la battaglia del 18 giugno 1815; 5° l'*Hainaut*, col capoluogo *Mons*.

Le provincie del bacino della Mosa sono: 1° Il *Lussemburgo belga*, capoluogo *Arlon*; 2° *Namur* coll'omonimo capoluogo; 3° *Liegi*, colla grande e industriosa città omonima, la quale conta 123,100 abit.; 4° Il *Limburgo belga*, col capoluogo *Hasselt*.

Esercito e finanze. — L'esercito in tempo di guerra è di 103.700 uomini con 240 cannoni; l'entrata per il 1882 era di 296 milioni di lire, e il debito pubblico di circa 1,799 milioni.

Ferrovie e telegrafi. — La lunghezza della rete ferroviaria in esercizio nel 1881 era di Km. 4,182, quella delle linee telegrafiche di 5,693.

Geografia storica. — La *Belgica* romana era la più settentrionale delle quattro divisioni della Gallia transalpina, e, più grande del Belgio attuale, comprendeva tutti i paesi che trovansi tra il Reno, l'Oceano, la Senna e la Marna. — Riunito all'impero dei Franchi, fu spartito il Belgio in varii piccoli Stati nel medio evo; formò parte dei dominii di Borgogna fino al 1477, epoca in cui passò sotto Casa d'Austria. Col nome di *Paesi-Bassi-spagnuoli* rimase in potere della Spagna fino a mezzo il secolo XVII, quando fu conquistato da Luigi XIV re di Francia. Il trattato di Utrecht del 1714 lo diede all'Austria sotto nome di *Paesi-Bassi-austriaci*. La Repubblica francese se ne impadronì alla fine del secolo scorso. Nel 1814 fu riunito all'Olanda e formò il regno dei *Paesi-Bassi*, da cui si staccò nel 1830 per riprendere la propria autonomia.

Uomini celebri. — *Carlo V*, imperatore di Germania, nativo di Gand; *Rubens*, *Vandyck*, *Teniers*, sommi pittori; il *conte d'Egmont*, celebre generale e patriota; *De-Potter*, illustre storico.

Esercizi.

132. Del Belgio. — Sua situazione. — Confini. — Popolazione assoluta e relativa. — Confronto della popolazione relativa di questo Stato con quella dell'Italia e della Francia. — Carattere di questo popolo.

133. Prodotti principali. — Industria e commercio. — Città del Belgio che vanno rinomate per qualche specialità industriale. — Paesi d'Europa coi quali il Belgio fa maggior commercio.

OLANDA.

Nozioni generali. — L'Olanda, nome *teutonico*, significa *basso paese*, onde la denominazione che eziandio le vien data di Paesi Bassi. È questo Stato coperto di maremme e di laghi, in alcune parti al disotto del livello del mare; è senza dir altro uno dei meno favoriti dalla natura. Ciò non ostante divenne uno dei paesi più fiorenti e più doviziosi per opera specialmente del genio dei suoi abitanti. L'Olanda, forse più che qualunque altra contrada, ha dato al mondo l'esempio di quanto sia capace l'industria umana, trionfando degli ostacoli che le vennero opposti da natura, trasformando le paludi in pascoli eccellenti, coprendo un suolo ingrato di giardini deliziosi, di amene ville, di folti boschi, di grandi città; facilitando lo scolo delle acque colla costruzione di molti canali che congiungono le città; elevando, per tenere a segno il mare, quelle sue famose *dighe*, mantenute con gravi spese e con somma cura. Questo in casa; fuori poi gareggiò colle più potenti nazioni nell'arte della guerra, ebbe possedimenti coloniali estesissimi, e rese il suo nome rispettato e temuto nelle più remote parti del mondo.

Confini. — Al *nord* e all'*ovest* col mar Germanico; al *sud* col Belgio; all'*est* colla Germania.

Posizione astronomica. — È compreso tra il 1° ed il 5° circa di long. est; e tra il 50° 13′ ed il 49° 28′ di latit. nord.

Superficie e popolazione. — La sua superficie è di 32,999 Km. q. con una popolazione assoluta di 4,114,077 abitanti, la relativa è di 125 per Km. q.

Carattere degli abitanti. — Per lo più di grande statura, dediti al traffico, e di natura facile, molto trattabili, ma altrettanto indomiti quando gli accende il dolore dell'offesa ed il bollore del risentimento.

Governo e religione. — Il Governo è monarchico costituzionale; la religione dominante è il Protestantesimo con libertà per tutti i culti.

Aspetto del paese e clima. — I Paesi Bassi offrono l'aspetto di una vasta pianura, inferiore in alcuni punti al livello del mare, da cui si schermiscono con argini e dicchi poderosi. Il clima vi è umido, vario ed insalubre. La pulizia proverbiale degli Olandesi vi rimedia in gran parte, tenendo sommamente nette e linde le case. Si avrà un'idea dei pericoli di codesto paese sapendo che nel 1421 ebbe luogo presso Dordrecht una furiosa lotta tra l'alta marea e le acque di un fiume; 72 villaggi e 10.000 persone furono inghiottite, e si formò la laguna detta il *Biesbosch* (Bosco dei giunchi). Il mare ruppe le dighe nel 1225, e formò il golfo di Zuiderzee, che da prima era un lago interno; ed un'altra terribile inondazione formò il golfo di *Dollart*, inghiottendo 33 villaggi e tutta la loro popolazione.

Fiumi e laghi. — Nell'Olanda, le correnti d'acqua abbondano; le principali sono la *Schelda*, la *Mosa* ed il *Reno*, che per parecchi rami attraversano l'Olanda, e vi formano un caos inestricabile di acque e di terre.

Molti, ma piccolissimi sono i laghi che trovansi nell'Olanda; il più considerevole era quello di *Harlem*, ora prosciugato e messo a coltura. Un lavoro simile si è intrapreso per una parte dello Zuiderzee.

Canali. — Moltissimi sono i canali in questo paese: il più famoso è il *canale del Nord*, navigabile anche dai vascelli di guerra; è il più bello che si conosca. Esso congiunge Amsterdam con Nieuwe-Diep. Non meno importante è il *canale di Amsterdam*, scavato di recente, che mette quella città in diretta comunicazione col Mare del Nord. — Notevole è pur quello che congiunge Maestricht con Bois-Le-Duc.

Prodotti industria e commercio. — Le principali produzioni sono: torba, tabacco, robbia, lino, fieno, pesci, bestiame e cavalli di gran pregio. L'industria è molto attiva nei Paesi Bassi, e alcuni de' suoi prodotti sono giustamente rinomati. I principali sono: le tele d'Olanda, il borace, il salnitro, ed il rosso di Amsterdam. Un'industria affatto particolare di questa

città è il taglio e la pulitura dei diamanti. I panni di Leida, le stoffe di Harlem e di Utrecht sono molto ricercate. Il commercio olandese è considerevolissimo. Gli Olandesi importano da altri paesi lo zucchero, il caffè di Giava, le droghe, il thé, lo stagno, il ferro, i cereali, ecc. I principali prodotti d'esportazione sono: il burro, il formaggio, il grosso bestiame, il pesce salato, ecc.

Ordinamento amministrativo e città principali. — Il paese è diviso in undici provincie, e sono:

1. L'*Olanda settentrionale*, dove si trova la città di **Amsterdam**, con 328,000 ab. È questa la primaria città dello Stato, ed una tra le più commercianti, con un porto capace di 1000 vascelli. Fu patria del filosofo Spinosa.

2. L'*Olanda meridionale*, la quale contiene l'**Aja**, capitale del regno. Questa città, che conta 124,000 ab., trovasi non lungi dal mare. La sua pinacoteca è una delle più ricche d'Europa.

3. *Frisia*, capit. Leuwarden, 29,000 abit.

4. *Groninga*, cap. Groninga, con 48,000 abit.

5. *Drenthe*, cap. Assen, con 3,000 abit.

6. *Over-Yssel*, cap. Zwolle, con 23,300 abit.

7. *Gueldria*, cap. Arnhem, con 42,700 abit.

8. *Utrecht*, cap. Utrecht, con 71,300 abit.; è una delle città più antiche. Ivi nel 1714 si conchiuse la pace che metteva fine alla guerra per la successione spagnuola.

9. Il *Brabante settentrionale*, capitale Bois-Le-Duc, con 24,900 abit.

10. La *Zelanda*, cap. Middelburgo, con 17,000 abit.

11. Il *Limburgo olandese*, capitale Maestricht, con 29,000 abitanti.

Altre città degne di menzione sono, *Leida*, sul Reno, città grande e bella, famosa è la sua Università, fondata nel 1575, dove insegnarono Grozio, Cartesio e Scaligero; *Harlem*, che contende a Feltre ed a Magonza la gloria di aver veduto na-

scere l'inventore dell'arte tipografica; ivi sorge la statua di Lorenzo Janszoon, al quale, secondo gli Olandesi, Faust e Guttemberg avrebbero involato il segreto della stampa; Harlem è sempre rinomata per le sue fabbriche di tela, nastri, ecc.; e pel commercio di fiori. Degno di menzione è anche il borgo di *Saandam*, dove Pietro il Grande di Russia soggiornò come semplice operaio, imparando, sotto il nome di *Mastro Pietro*, la costruzione navale.

Esercito e flotta. — In tempo di guerra l'Olanda conta 65,000 soldati regolari, la flotta è di 122 legni armati di 550 cannoni.

Finanze. — Il bilancio attivo per il 1882 saliva a fiorini 107,421,555 (il fiorino olandese = lire 2,13). Il debito pubblico era di 941,000,000 fiorini.

Ferrovie e telegrafi. — La lunghezza totale delle ferrovie è di 1,976 Km., quella dei telegrafi è di Km. 3,943.

Possedimenti fuori d'Europa. — L'Olanda possiede nell'Oceania l isola di *Giava*, la costa occidentale di *Sumatra*, una gran parte dell'isola *Bornèo*, le *Molucche* ed altre che formano le *Indie Neerlandesi* od *Olandesi*, con più di 27 milioni d'abitanti. In America possiede *Curaçao* e la *Guiana Olandese* o il *Surinam*, con 110,000 ab.

Granducato del Lussemburgo. — Il Granducato del Lussemburgo, che è sotto la sovranità del re d'Olanda, senza far parte del regno, forma uno Stato neutro tra il Belgio, la Francia e la Prussia. Esso ha fatto parte della Confederazione Germanica dal 1815 fino alla dissoluzione di questa nel 1866. Col trattato di Londra dell'11 maggio 1867, la Prussia rinunziò al diritto che aveva di tenere presidio nella città di Lussemburgo, e si proclamò la neutralità del granducato. Il re d'Olanda nomina un governatore. L'Assemblea degli Stati, composta di 34 membri eletti popolarmente per sei anni, partecipa al potere legislativo.

Le montagne delle *Ardenne* occupano una parte considerevole del territorio; la Mosella segna il confine orientale. Il paese è ricco di foreste, maiali e montoni; sulle rive della Mosella il suolo è coltivato a vigna.

La superficie è di 2,587 Km. q.; la popolazione è di 209,500 abitanti.

La capitale è *Lussemburgo*, che trovasi sull'Alzetta, affluente della Sura che mette nella Mosella; è una delle più forti piazze d'Europa, ed anche città industre e commerciale.

Geografia storica. — L'Olanda, il cui nome significa *paese basso* o *cavo*, era dai Romani chiamata contrada od *isola dei Batavi*; fu a lungo inabitabile per le molte paludi e la malsania dell'aere. I *Batavi* o *Frisi*, popoli germanici, furono i primi a stanziarvi. I Romani la soggiogarono dopo una lunga resistenza. Dominata successivamente dai Franchi, si divise, ai tempi del Carolingi, in più Stati, che nel secolo XV furono riuniti sotto lo scettro della Casa di Borgogna, dalla quale passarono nel 1477 a quello d'Austria, e quindi alla Spagna. Nel 1579 le sette provincie dell'Olanda, oppresse dalla tirannia, insorsero contro la signoria di Filippo II re di Spagna, si dichiararono indipendenti, e si costituirono in *Repubblica delle Provincie Unite* con Guglielmo *il Taciturno*, principe d'Orange, per *Statolder*, ossia capo. Dopo una lotta di 80 anni, la Spagna dovette riconoscere la loro indipendenza col trattato di Vestfalia (anno 1648). Allora l'Olanda diventò la prima potenza marittima dell'Europa. Questa potenza durò più d'un secolo. Nel 1795, l'Olanda fu conquistata dai Francesi, e vi fu stabilita la *Repubblica Batava*. Nel 1806, diventò un regno che Napoleone I diede al suo fratello Luigi Bonaparte; ma più tardi nel 1810, Napoleone incorporò questo regno alla Francia. Nel 1814 fu creato il *Regno dei Paesi Bassi*, composto dell'Olanda e del Belgio, e venne dato alla Casa d'Orange. Il Belgio si separò dall'Olanda nel 1830, ed ora il regno Olandese è ridotto al territorio delle Provincie Unite, al quale fu poi aggiunta una piccola parte del Lussemburgo.

Uomini celebri. — *Erasmo di Rotterdam*, letterato e filosofo; *Guglielmo il Taciturno*, principe d'Orange, fondatore dell'indipendenza olandese nel secolo XVI; *Maurizio*, principe d'Orange, suo figlio, gran generale: *Ugo Grozio*, illustre scrittore di politica; *Barneveld*, illustre patriota; *Rembrandt*, *Dow*, *Mieris*, immortali pittori.

Esercizi.

134. Cause della potenza di questo Stato. — Suoi confini. — Aspetto del paese e clima. — Fiumi, laghi e canali.
135. Principali prodotti. — Industria e commercio. — Divisione dello Stato in provincie. — Città principali d'ogni Provincia.
136. Possedimenti dell'Olanda fuori d'Europa. — Cenni sul granducato di Lussemburgo. — Geografia storica dell'Olanda. — Uomini celebri

ISOLE BRITANNICHE.

Notizie generali. — L'Inghilterra, creduta dagli antichi l'ultima terra del mondo, è il paese dove l'attività umana ha fatto più meravigliosi sforzi; l'uomo là poco ritraendo dal suolo, quantunque lavorato a perfezione, si è fatto una potenza artificiale, quella dell'industria e della marineria. L'Inghilterra, emporio di tutte le produzioni della terra, dopo averne centuplicato il valore col lavoro, le distribuisce agli altri La sua bandiera sventola su tutti i punti del globo, ed in Asia si è fatto un impero di oltre 200 milioni d'abitanti. Padrona dei mari, l'Inghilterra ha all'ingresso di tutti i continenti buone posizioni militari, che all'occasione, possono essere appoggio per la conquista, salvezza per la ritirata, e sempre focolare d'intraprese per un commercio lucrosissimo.

Confini. — Sotto il nome di *Regno-Unito della Gran Bretagna e d'Irlanda* si comprendono le isole Britanniche, che trovansi al *nord-ovest* della Francia, dalla quale sono separate dal Passo di Calais e dalla Manica Il mare del Nord le bagna all'*est*, e l'Oceano Atlantico, propriamente detto, le circonda da tutte le altre parti.

Posizione astronomica. — Le Isole Britanniche formano il prec) uo arcipelago d'Europa, e si stendono dal 50° sino al 61° di latit. nord, e da 0° 35′ a 12° 55′ di longit. ovest.

Quest'arcipelago comprende due isole principali la *Gran Bretagna* e l'*Irlanda*, separate l'una dall'altra dal canale di San Giorgio, dal mare d'Irlanda e dal canale del Nord.

La Gran Bretagna poi, che si compone dell'Inghilterra, del paese di Galles e della Scozia, è lunga dal nord al sud 940 Km., e la sua massima larghezza dall'est all'ovest è nella parte meridionale di 400 Km.

Superficie e popolazione. — La superficie totale del Regno Unito è di Km. q. 315,000, di cui 78,900 circa appartengono alla Scozia, 151,000 all'Inghilterra col paese di Galles, e 84,000 all'Irlanda. La popolazione assoluta è di 35,246,000 ab., eccetto Malta, Gibilterra e Helgoland suoi possessi d'Europa, colla superficie di 328 Km q. e la popolazione di 175,186 ab.; la relativa è di 112 per Km. q.

Carattere degli abitanti. — L'*Inglese* è di statura alta, di belle forme e robusto. Ad un ingegno svegliato accoppia lealtà, fermezza, coraggio e molta tenacità di carattere. L'Inglese si distingue per fine giudizio e per isquisito buon senso; ma lo

dicono freddo, austero, taciturno, orgoglioso, qualche volta egoista ed anche un po' intemperante. — Lo *Scozzese* è ospitale, religioso e fiero; il suo carattere è meno grave di quello dell'Inglese; egli s'affeziona facilmente. — L'*Irlandese* è intelligente, incostante, allegro, sovente spiritoso, ma pieno di vanità, e grande parlatore. — Un autore inglese ha dato questo giudizio sui tre popoli: l'Inglese è guidato dall'abitudine, lo Scozzese dalla risoluzione, l'Irlandese dall'impulso.

Governo. — La forma di Governo è la monarchia temperata. Le donne possono succedere al trono. Il re deve professare la religione anglicana, ed il potere legislativo è diviso tra lui e il Parlamento. Questo si compone di due Camere; una dei *Pari* o *Lord* (ereditaria), l'altra dei *Comuni* (elettiva). — I Lord appartengono alla Camera alta o per eredità, o per elezione, o per ufficio. I membri della Camera dei Comuni sono eletti dalle contee, dalle città, dai borghi, e dalle tre università di Oxford, di Cambridge e di Dublino. Dopo le riforme elettorali del 1832 e del 1867, si può dire che la vera onnipotenza parlamentare non risiede che nella Camera dei Comuni; perchè, quanto al potere legislativo, il Sovrano poteva in passato ricusare la sua sanzione ad un disegno di legge, ma da quasi due secoli non si diede esempio di ciò, ed ora passò per costume che un *bill* (progetto di legge) votato per due volte alle due Camere debba essere considerato come legge dello Stato. I ministri vi sono responsabili e prendono norme dalla maggioranza del Parlamento. Il re è assistito da un Consiglio privato, composto di un numero illimitato di Consiglieri scelti fra i più eminenti uomini dello Stato. L'Inghilterra è il paese che veramente dà l'esempio di un popolo che si governa da sè, e in cui i principii della Monarchia costituzionale ricevono, come in Italia, la più schietta e rigorosa applicazione.

Religione. — Tutte le religioni vi sono tollerate Si calcolano nel Regno-Unito 26,000,000 di protestanti 5,500,000 di cattolici, e 46,000 israeliti. — Il sovrano è il capo supremo della Chiesa anglicana ed episcopale, che è la dominante in Inghilterra, mentre in Iscozia domina la Chiesa presbiteriana, ed in Irlanda invece la cattolica. — Il clero anglicano, capitanato da 2 arcivescovi e da 26 vescovi, è il più ricco che esista, godendo una rendita annua di 240 milioni di franchi.

Aspetto e clima. — L'Inghilterra ha la figura di un triangolo, di cui il vertice è formato dalla foce della Tweed, la base dalla costa meridionale, e gli altri due lati dalla costa orientale e dalla costa e frontiera occidentale. Il suolo in generale è poco elevato; leggeri rialzi di terreno separano una valle dall'altra. — Montagnose sono la Scozia, l'Irlanda e la parte occidentale dell'Inghilterra, cioè il paese di Galles. Il clima delle Isole britanniche è nebbioso ed umido, ma è assai più dolce che nei paesi continentali della stessa latitudine. Le parti più calde sono le coste occidentali dell'Inghilterra e dell'Irlanda, e le più fredde sono le coste orientali dell'Inghilterra e della Scozia. In generale, il clima è sano, ma grandi sono e frequenti gli sbalzi di temperatura, e l'eccessiva umidità produce molti casi di consunzione.

Monti. — La Gran Bretagna è corsa da una linea di alture, che ne forma la dorsale. Comincia questa al Passo di Calais, e prosegue fino alle estremità più settentrionali sotto diversi nomi. — In principio, al sud dell'Inghilterra, essa non si compone che di piccole colline; in appresso s'eleva sotto il nome di catena dei *Pennini*, celebri per le loro curiosità naturali; una diramazione occidentale di questi prende il nome di monti *Cambriani;* e, più lungi, di *Cheviot*, alla frontiera dell'Inghilterra e della Scozia. Verso il centro di questa s'incontrano le importanti catene dei monti *Grampiani*. Due altri gruppi principali si trovano verso l'ovest, cioè i monti del paese di *Galles*, e quelli di *Cornovaglia*. Il punto più culminante di tutta la Gran

Bretagna è il *Ben Nevis* nei Grampiani, alto 1,325 metri.

Versanti. — I monti suddescritti dividono l'isola in tre grandi versanti o declivii: il versante dell'*Est*, il versante del *Sud*, ed il versante dell'*Ovest*. Il primo è inclinato verso il mare del Nord, il secondo verso la Manica, il terzo verso l'Atlantico ed il mare d'Irlanda.

L'Irlanda non ha considerevoli catene di montagne; le sue punte più elevate non superano i 1,000 metri. Essa è divisa in due versanti: il versante dell'*Atlantico*, che occupa il N., il S. e l'O. dell'isola; ed il versante dell'*Est*, che è inclinato verso il mare d'Irlanda, e verso i canali del Nord e di San Giorgio.

Fiumi. — I principali fiumi della Gran Bretagna che scorrono sul versante orientale sono: il *Tamigi*, che bagna Londra, e si getta nel mare del Nord per una lunga imboccatura. Gli Inglesi lo chiamano il *Re dei fiumi*, e lo è effettivamente sotto il rapporto dell'importanza commerciale, giacchè in nessun altro fiume si vedono tanti navigli carichi circolare sulle acque; — L'*Humber*, che come il Tamigi, finisce nel mare del Nord.

Sul versante occidentale: la *Clyde*, che termina nel golfo dello stesso nome; la *Saverna*, la quale termina nel fondo del canale di Bristol.

Sul versante del Sud: l'*Avon*, che si getta nella Manica all'ovest dell'isola di Wight.

I fiumi principali dell'Irlanda sono: il *Shannon* sul versante dell'Atlantico; il *Liffei* o *Anna* sul versante del mare d'Irlanda.

Canali. — Numerosi vi sono i canali; fra questi noteremo: il canale di *Leeds* o *Liverpool*, che unisce il mare d'Irlanda al mare del Nord; nella Scozia, il

nizzate della *Nuova Olanda*, la *Tasmania*, la *Nuova Zelanda* ed altre terre. — Nell'Asia: L'*India inglese*, *Hongkong* e *Labuan*, le *Nicobari* e *Andamane*, *Aden* e *Perim*.

Per il trattato di Berlino l'Inghilterra acquistò l'isola di *Cipro* nel Mediterraneo, con 9.601 Km. q. e 186,000 ab., cedutale dalla Turchia. La regina d'Inghilterra, come signora dell'India, porta il titolo di IMPERATRICE DELLE INDIE.

La popolazione totale dei possedimenti britannici oltrepassa i 210 milioni d'abitanti.

Geografia storica. — Le isole Britanniche, ora *Regno Unito d'Inghilterra*, *Scozia e Irlanda*, furono già conosciute dai Romani che le conquistarono. Coraggiosi erano quegli antichi Britanni, Scotti e Caledonii (Scozzesi), e non poco ebbero a fare gl'imperatori di Roma per domarli. Quando l'Impero di Roma si sfasciò, i barbari del settentrione invasero anche la *Britannia*, alla quale gli *Angli*, popolo scandinavo, diedero il nome di *England* (Inghilterra). Nel VI secolo dell'èra volgare, l'Inghilterra dividevasi in sette monarchie Sassoni. I Danesi invasero il paese, ed allora rifulse il valore dei Sassoni e del loro re Alfredo *il Grande* nel respingerli. Pure i Danesi dominarono per alcun tempo, finchè poi vennero vinti ed oppressi dai Normanni di Francia che nel secolo XII sotto la condotta di Guglielmo *il Conquistatore*, duca di Normandia, invasero l'Inghilterra. La dominazione Normanna vi si impiantò saldamente, e molte leggi normanne sono tuttora colà in vigore. Sul cominciare del secolo XVII, il regno di Scozia fu unito a quello d'Inghilterra, a cagione dell'avvenimento al trono del re Giacomo I Stuart, che prima regnava soltanto sulla Scozia e che alla morte della grande regina Elisabetta ereditò la corona inglese. Gli Stuardi essendosi però resi odiosi alla nazione, furono balzati dal trono nel 1668. L'attuale Casa regnante di Inghilterra è discendente dalla Casa di Hannover.

Uomini celebri. — *Shakespeare*, poeta tragico; *Milton*, poeta epico; *Byron*, poeta romantico; *Newton*, astronomo; *Walter Scott*, romanziere; *Pitt*, *Fox*, celebri ministri di Stato; *Sterne*, scrittore umorista e satirico; *Cobden*, economista.

Esercizi.

137. Importanza della posizione di questo Stato. — Aspetto, clima del paese e carattere degli abitanti. — Forma di governo.
138. Quali sono i principali monti della Gran Bretagna? — In quanti e quali versanti la dividono tutti questi monti? — Quali sono i fiumi di ciascun versante?
139. Dopo aver parlato dei prodotti dell'industria e del commercio di questi Stati, nominate quali altri possedimenti abbia la Gran Bretagna in Europa e fuori.
140. Nozioni sulle città principali dell'Inghilterra, della Scozia e dell'Irlanda. — Breve sunto della geografia storica della Gran Bretagna.

DANIMARCA.

Nozioni generali. — L'origine dello Stato Danese è fatta risalire a Gorme il Vecchio, verso la fine del IX secolo. — Il paese in generale è piano, sabbioso, bassissimo. I giorni più gloriosi per la Danimarca furono nell' 11° e nel 12° secolo, quando essa estese il suo dominio sopra l'intera costa del Baltico, sino al golfo di Finlandia.

Confini. — Il regno di Danimarca confina al *nord* collo Skager-Rack e col Cattegat; all'*est* col Cattegat, col Sund e col Baltico; al *sud* colla Germania; all'*ovest* col mar di Germania.

Prima del 1864, il suo confine meridionale toccava il fiume Elba; ma in seguito alla guerra sostenuta nel 63 e 64 contro l'Austria e la Prussia, dovette cedere ai nemici i ducati dello *Schleswig*, dell'*Holstein* e del *Lauenburgo*; perciò attualmente la monarchia Danese si compone di tre contrade distinte, che sono: 1° l'*Arcipelago Danese*, le cui isole principali sono il *Seeland*, collocata fra il Sund all'est e il gran Belt all'ovest, e la *Fionia* chiusa fra il grande ed il piccolo Belt; 2° il settentrionale e medio della penisola del Jutland: 3° le dipendenze ossia l'isola d'*Islanda*, e quelle di *Feröe*, che sono nell'Oceano Atlantico.

Posizione astronomica. — Le prime due parti compongono la *Danimarca* propriamente detta, la quale giace tra il 54° 30' e 57° 30' di latitudine settentrionale, e tra il 5° 44' ed il 10° 12' di longitudine orientale.

Superficie e popolazione. — La superficie della monarchia è di 38,302 Km. q., e la popolazione assoluta è di 1,969,000 ab.: la relativa è di 51 ab. circa per Km. q.

Carattere degli abitanti. — Il Danese, ramo del ceppo scandinavo, si fa notare per la sua probità, per l'amore al lavoro e all'ordine, e per la sua energia. L'agricoltura e la pastorizia sono le principali occupazioni dei Danesi, che sono diligentissimi ed espertissimi coltivatori. Il contadino sembra godere d'una maggiore agiatezza che nella maggior parte degli altri Stati Europei. La pesca occupa gli abitanti delle coste.

Governo e religione. — La Danimarca è una monarchia costituzionale. Il potere esecutivo risiede nel re che governa mediante ministri responsabili; il potere legislativo è diviso fra lui e un corpo rappresentativo chiamato *Rigsdag*, composto di due Camere, cioè: il *Landsthing* o Camera alta; composta di 66 membri nominati parte dal re e parte dalla nazione me-

diante elezione indiretta, e il *Folkting* o Camera bassa, il numero dei cui membri è in ragione di 1 ogni 16,000 abitanti.

La religione della maggior parte degli abitanti è la *Luterana*, non essendovi che 1250 Cattolici e pochissimi Ebrei.

Aspetto del paese e clima. — Poco fertile a settentrione, più fertile a mezzogiorno; eccellenti pascoli nelle regioni paludose. — Il suolo delle isole è un misto di sabbia e di argilla assai fertile. — Il clima della Danimarca è umidissimo e assai nebbioso, specialmente nelle isole e sulla costa occidentale.

Fiumi. — La Danimarca non possiede alcun fiume importante.

Prodotti. — L'agricoltura costituisce una delle ricchezze dello Stato ed è portata a tale eccellenza, che nulla lascia a desiderare. I principali prodotti sono: l'orzo, l'avena, il grano saraceno, patate, canapa, lino, tabacco, robbia, luppolo, ecc. — L'allevamento del bestiame è assai considerevole, specialmente nel Jutland. I cavalli sono di buona razza pel servizio militare, e se ne fa grande esportazione per la Francia, la Germania, e la Russia. I buoi sono rinomati pel *salume* che se ne fa, detto *bue salato* di Aalburgo: vi sono anche pecore e maiali in gran copia. Sulle coste e nei fiumi si pescano ostriche, aringhe, salmoni e foche. La ricchezza minerale della Danimarca è quasi nulla.

Industria e commercio. — L'industria manifatturiera è coltivata con amore solo nelle maggiori città. La mancanza di carbon fossile, di forza idraulica e di metalli è un grande ostacolo al suo sviluppo. — Il burro, i formaggi, i salumi, insieme coi merletti che lavorano le donne, sono i principali articoli della sua industria destinati alla vendita. — Il commercio poi è in floridissimo stato. I prodotti agricoli, la birra, gli spiriti ed alcuni altri articoli, sono le sue principali esportazioni; le merci d'importazione consistono in prodotti manufatti, vino, ferro, olio, frutta, legna, sale, carbon fossile, ecc.

Divisioni. — Amministrativamente lo Stato è diviso in distretti.

Città principali. — *Copenaghen*, capit., con 234,800 abit; *Odense* nella Fionia con 20,800 abit.; *Aarhus*, sulla riva orientale del Jutland, con 24,800 abit.; *Aalborg*, con 14,100 abitanti.

Esercito e flotta. — L'esercito sul piede di guerra è di 50,000 uomini: la marineria militare nel 1882 contava 41 bastimenti della forza di 30,583 cavalli; 9 bastimenti erano corazzati ed armati di 67 cannoni.

Finanze. — Il bilancio attivo pel 1882-83 era presupposto in 49,856,050 corone; il debito pubblico nel 1880 saliva a corone 75,260,000. La corona = lire 1,39.

Ferrovie e telegrafi. — Le strade ferrate della Danimarca nel continente e nelle isole nel 1880 correvano per 1,576 Km.; le linee telegrafiche misuravano 3,528 Km.

Possessi fuori d'Europa. — La Danimarca possiede in America la colonia del Groenland e qualche isoletta nelle Antille (43,700 ab.).

Islanda e Isole Feröe. — L'*Islanda* (Terra di ghiaccio) è uno dei più freddi e desolati paesi d Europa. La sua popolazione non è che di 72,400 ab., quantunque superi in estensione la Danimarca propriamente detta. Questa sterile contrada è celebre pei suoi siti pittoreschi e pe' suoi prodotti vulcanici. — L'*Ecla*, vulcano attivo, è uno de'suoi principali monti. Non vi è possibile alcuna ampia coltura; si raccolgono tuttavia patate e si alleva anche bestiame. — Dall'Islanda si trasporta l'*edredon*, che è un piumino d'anitre selvatiche. — Capoluogo dell'isola è *Reykiavick*, con 1,000 ab.

Le isole Feröe si ergono in mezzo ai flutti con sponde dirupate. Quest'arcipelago si compone di 25 isolette, di cui solo 17 sono abitate, e *Strömae* ne è la principale. Il clima è umido, piovoso, ma meno freddo di quel che la loro latitudine comporta. — Il capoluogo dell'arcipelago e dell'isola di *Strömae* è *Thorshavn*.

Queste isole non sono notabili che per le utili piante antiscorbutiche, e pei licheni che producono. — Il numero totale degli ab. è di 11,200.

Geografia storica. — Un regno molto antico è la Danimarca, e parecchi de' suoi re guerrieri figurano con onore nelle cronache e nelle canzoni popolari del medio-evo. I Danesi conquistarono l'Inghilterra nel medio-evo, e vi regnarono a lungo. Poscia dominarono anche sulla Svezia e sulla Norvegia; ma perdettero la prima nel secolo XVI, e la seconda nel 1815.

Uomini celebri. — *Tico-Brahe*, astronomo; *Oelenschleger*, poeta; *Thorwaldsen*, scultore.

Esercizi

141. Della Danimarca. — Conseguenze della lotta che ebbe questa a sostenere contro l'Austria e la Prussia nel 63 e 64. Confini attuali della monarchia Danese.
142. Dopo aver fatto cenno della popolazione assoluta e relativa della Danimarca, dite alcunchè del carattere del Danese. — Parlate quindi dell'aspetto di questo paese, dell'industria, del commercio, e delle città principali.
143. Cenni sull' Islanda e sulle isole Feröe. — Possessi della Danimarca fuori d'Europa.

MONARCHIA NORVEGIO-SVEDESE.

Nozioni generali. — La penisola Scandinava, come l'Italica, è formata da una lunga catena di monti che si accosta alla direzione del meridiano, ed al sud si divide in due piccole e disuguali penisole. In lunghezza supera tutte le penisole europee, e per la sua superficie è uno dei paesi più vasti d'Europa. Le coste sono frastagliate da molti e profondi seni o fenditure; la navigazione vi è resa difficile dal gran numero di piccole isole e roccie, che sono alla loro volta ottima difesa contro l'impeto delle onde. — (Purz).

Confini. — Al *nord* l'Oceano glaciale artico; all'*est* la Russia ed il Baltico; al *sud* il Baltico, lo Skager-Rak e il mare del Nord; all'*ovest* l'Atlantico ed il mar di Germania.

Posizione astronomica. — La penisola Scandinava, situata al nord dell'Europa, ed unita verso il nord-est alla Russia per mezzo dell'istmo di Lapponia, è compresa fra il 55° ed il 71° di latitudine boreale e fra il 2° e il 30° di longitudine orientale.

Superficie e popolazione. — La superficie di tutta la penisola è di 775,997 Km. q., di cui 450,574 nella Svezia e 325,423 nella Norvergia. La popolazione assoluta di tutta la monarchia è di 6,372,000, di cui 4,565,000 nella Svezia e 1,807,000 nella Norvegia. La popolazione relativa è di 10 ab. nella Norvegia e di 6 nella Svezia per Km. q.

Carattere degli abitanti. — Tre popoli abitano la penisola; gli *Svedesi*, i *Norvegi*, i *Lapponi*. Gli *Svedesi* tengono della razza Germanica; essi sono robusti, accostumati ad una vita semplice e frugale, e specialmente quelli delle campagne sono di onesti costumi e molto ospitali. Il popolo Svedese è onesto, paziente, calmo e perseverante. — I *Norvegesi* offrono lo stesso aspetto fisico; sono serii, ma affabili ed ospitali. Si distinguono pel loro carattere indipendente e schietto, e sono marinai abili e coraggiosi. I contadini Norvegesi quasi tutti poveri, sono obbligati a fabbricarsi i loro utensili per la pesca, per la caccia, e per gli usi domestici: — I *Lapponi* al Nord della Svezia e della Norvegia, formano un popolo a parte, d'origine mongolica. La civiltà penetrò ben poco presso di loro. Essi sono di statura piccolissima, e vivono in tane. Si nutrono del prodotto della loro caccia, di quello della pesca, e della carne e del latte delle *renne;* ogni famiglia possiede un buon numero di questi animali. La loro lingua è analoga a quella degli Unni e dei Calmucchi. — Sono ignorantissimi e superstiziosi.

Governo e religione. — La costituzione politica è monarchico-limitata; il sovrano comune unisce i due regni in un tutto, perchè ciascuno ha un proprio Parlamento.

Nella Svezia la nazione è rappresentata da una Dieta di due Camere; la prima formata di Membri eletti dall'Assemblea provinciale; la seconda di Membri eletti parte dai contadini, parte dalle grandi città, e parte da molte piccole città riunite, mediante l'elezione indiretta. La prima Camera è composta di 129 deputati, la seconda di 194, di cui 130 rappresentano la campagna, 50 le città e 14 i consorzi delle città minori.

La Norvegia al par della Svezia è una Monarchia costituzionale. La nazione è rappresentata da un Parlamento detto *Storthing* (Gran Corte) eletto con suffragio indiretto. Lo *Storthing*, quando si riunisce, sceglie dal suo proprio corpo il Senato o *Lagthing*, perchè formi una Camera Alta, che comprende un quarto dell'intero numero dei rappresentanti; gli altri tre quarti costituiscono la Camera Bassa o *Odelsthing*.

La religione dominante tanto nella Svezia che nella Norvegia è il protestantismo secondo Lutero.

Aspetto del paese e clima. — Il suolo in generale è montuoso, coperto di foreste, ed abbondante di miniere, intersecato da laghi, paludi e fiumi. — Il clima della Norvegia è salubre, ma freddo, quantunque per la vicinanza al mare e alla corrente del golfo lo sia assai meno di quello che la sua latitudine esigerebbe. L'inverno è lungo e rigoroso; la state non dura più di quattro mesi. — Il clima della Svezia, la quale però è meno montagnosa della Norvegia, è simile a quello della Norvegia; il mezzodì, ove s'allarga la maggior pianura della Svezia, gode una temperatura che s'accosta a quella della Germania settentrionale.

Monti. — La penisola Scandinava è attraversata dal nord al sud dalle *Alpi scandinave* o monti *Kjölen*. Questa lunga catena, verso il mezzo della Scandinavia si allarga, ingombrando con vari gruppi (*Dovre Fjeld*, *Hardanger Fjeld*, ecc.) la Norvegia occidentale e meridionale, e scendendo grado, grado, occupa con piccole alture la parte media della Svezia meridionale. La sommità di questi monti si approssima ai 2,600 metri.

Versanti e fiumi. — La Scandinavia è divisa in tre bacini di mare: 1° quello del *nord* e dell'*ovest*, in-

clinato verso l'Oceano glaciale artico, l'Atlantico e il mare del Nord; 2° il *declivio meridionale*, inclinato verso il Cattegat e lo Skager-Rak; 3° il *declivio orientale*, inclinato verso il Baltico.

Sul primo di questi versanti, nel nord della Norvegia, scorre la *Tana*.— Sul secondo havvi il *Glommen*, il quale si getta nel golfo di Christiania, ed il *Gota*, tributario del Cattegat. — Sul *versante orientale* scorre la *Motala*, e più a mezzodì il *Moelar*, grande ammasso d'acque, che si compone di più laghi, e che riceve molti affluenti; finalmente più lungi, al nord, la *Tornea*, che si getta in fondo al golfo di Botnia, e separa la Svezia dalla Russia.

Laghi e canali. — Il paese è sparso di molti laghi, fra questi sono degni di menzione il lago *Wenern* ed il *Wettern*, i quali per mezzo del canale di Gota (meraviglioso per opere d'arte e per scene della natura) mettono in diretta comunicazione per acqua le città di *Stoccolma* e di *Gotenburgo*.

Prodotti. — L'agricoltura è l'occupazione dei $^7/_8$ della popolazione della Svezia. I principali prodotti agricoli sono la segala, l'orzo, l'avena, il frumento, le patate, i piselli, il lino, tenuto per il migliore, ed il tabacco. — Il taglio dei boschi e la pesca formano un ramo importantissimo dell'industria indigena; ma la principale occupazione degli Svedesi, oltrechè nell'agricoltura consiste nell'estrazione dei minerali. Per la Norvegia ha specialissima importanza la pesca di mare, a cui attendono quasi 40,000 Norvegi raccogliendo annualmente un profitto di forse 40 milioni di lire. I pesci principali a cui dànno la caccia sono i merluzzi e le aringhe.

Industria e commercio. — L'industria manifatturiera è nella Svezia d'un'epoca recente, e nella Norvegia appena esiste. — La lunghezza delle notti invernali obbliga la popolazione rurale ad occuparsi, nell'interno delle case, della fabbricazione d'un gran numero di prodotti che si consumano nel paese. Molti sono gli stabilimenti che si trovano per la distilleria dell'acquavite, per la fabbricazione e per la fonderia di metalli. Di qualche importanza sono anche le fabbriche di macchine a vapore di Stoccolma, non che quelle della carta e

dei fiammiferi che sono tra i principali prodotti manufatti, ed anche alcune fabbriche di birra, le quali però sono in piccol numero. La costruzione navale poi è industria attiva nei porti delle coste.

Il commercio e la navigazione, specialmente nella Svezia, sono più importanti dell'industria. — I principali oggetti di esportazione sono: ferro, fiammiferi, legname, pece, olio di pesce, pesci, pelli, pelliccie, ecc. Quelli d'importazione sono: derrate coloniali, vino, frutta, olio, tessuti, ecc.

Divisione amministrativa. — Amministrativamente la Svezia è divisa in 24 prefetture nominate (ad eccezione delle cinque più settentrionali) dai loro capoluoghi, e suddivise in 117 *baliaggi*.

Anticamente però la Svezia era divisa in tre grandi parti, cioè il *Gothland* al sud, *Svezia propria* al centro e *Nortland* (terra del nord) al nord. Questi tre regni poi si suddividevano in 23 distretti.

La *Norvegia* è divisa amministrativamente in 17 provincie suddivise in 45 *baliaggi* ed in 66 sotto-segretariati.

Città principali. — Nella parte media della Svezia: **Stoccolma** (177,000 abit.) capitale di tutta la monarchia e per commercio la prima città della Svezia; *Gotenburgo* (78,300 abit.), la seconda città della Svezia, posta presso il Cattegat (via delle navi). Sul Sund, dirimpetto a Copenaghen havvi *Malmö* (39,500 abit.); al sud *Ystad* (navigazione regolare tra Stralsunda e Lubecca); *Norrköping* (27,200 abit.), principal città manifatturiera della Svezia.

Nella parte meridionale e meglio popolata della Norvegia: **Christiania,** città cap. e universitaria (77,000 abit.); *Bergen* (34,000 abit.), il mercato principale pel commercio del pesce; *Drontheim* (23,500 abit.).

Esercito, flotta e finanze. — Nella *Svezia* l'esercito si calcola a 196 mila uomini, e la flotta a 141 bastimenti; la marineria mercantile a 4,327 bastimenti. — Per il 1883 il bilancio attivo è di 78 milioni di corone (la corona = lire 1,39, ed il debito pubblico di 234 milioni.

Nella *Norvegia*, l'esercito si compone di 18 mila uomini in tempo di guerra, non contando la landwehr, che è destinata alla difesa interna; la marineria si componeva nel luglio 1882 di 172 bastimenti, armati di 257 cannoni. La marineria mercantile conta 8,095 bastimenti. — Nel 1881 il suo bilancio

attivo fu di 41 milioni di corone e il debito pubblico di 97 milioni e mezzo di corone.

Ferrovie e telegrafi. — Nella Svezia, le strade ferrate (1881) correvano per 6,177 Km., e le linee telegrafiche misuravano 8,366 Km. Nella Norvegia (1881) le strade ferrate correvano per 1,524 Km., e le linee telegrafiche misuravano 7,530 Km.

Possessi stranieri. — Questa monarchia possiede una sola colonia, l'isola di *San Bartolomeo* nell'America, con 3,000 ab.

Geografia storica — Gli *Scandinavi* sono un popolo venuto dall'Asia un secolo circa prima di G. C. sotto la condotta, a quanto pare, di un eroe, Odino (Wodin), del quale essi fecero un Dio. — La Scandinavia fu in seguito sede dei *Goti* e dei *Normanni*. I *Suioni*, una delle tribù scandinave, diedero nome alla Svezia. — Il cristianesimo fuvvi introdotto nel IX secolo. Dopo essere stata divisa in molti piccoli Stati, la Scandinavia intiera fu unita colla Danimarca sotto un solo scettro, nell'anno 1397, per la famosa *Unione di Colmar*. — Ma Gustavo Vasa nel 1423 scacciò i Danesi, e fondò l'autonomia Svedese. I più bei giorni della monarchia furono quelli, durante i quali regnò il prode *Gustavo Adolfo* (secolo XVII), che meravigliò il mondo colle sue vittorie, e poco mancò riuscisse ad insignorirsi di tutta l'Alemagna. Prodigioso per le sue conquiste e per la sua intrepidezza fu il re *Carlo XII;* ma le sue imprese troppo temerarie lo rovinarono; ed illustre come generale e come uomo di Stato fu il maresciallo francese *Bernadotte*, diventato re di Svezia nel 1809, la cui dinastia siede ora su quel trono. Il giorno 19 settembre 1872 saliva sul trono della Svezia e Norvegia Oscar II; il quale succedeva a Carlo XV, morto pochi giorni prima. L'unione della Svezia e della Norvegia sotto lo stesso monarca data dal 1815.

Uomini celebri. — Oltre i regnanti nominati, fra gli uomini celebri meritano menzione il gran cancelliere *Oxenstierna; Linneo* sommo naturalista; *Berzelius* chimico.

Esercizi.

144. Posizione astronomica della penisola Scandinava. — Aspetto diverso della Svezia e della Norvegia – Benefica influenza del Gulf-Stream sulle coste occidentali. — Popolazione assoluta e relativa. — Carattere dello Svedese e del Norvegese
145. Produzioni. — Aridità del terreno. – Cenno sugli animali che si trovano nella penisola Scandinava, e specialmente delle *renne* (animale simile al cervo). — La costruzione delle navi. — Dite come la Norvegia per la sua situazione debba essere uno dei centri più attivi della pesca.
146. Città principali degne di menzione, e centri d'industria e di commercio. — Canali. — Stati d'Europa coi quali la Scandinavia ha relazioni continue e attive. — Possessi fuori d'Europa. — Brevi cenni sulla storia di questa penisola.

RUSSIA EUROPEA.

Notizie generali. — Michelet chiamò la Russia l'*Impero del silenzio*. Silenziosamente infatti essa grandeggiò; ma ora prosegue anche in modo romoroso la meta de' suoi pensieri. Vasta come due volte l'Europa, chiusa fra lande e deserti, appoggiata al polo, signoreggiante tre continenti, inaccessibile, forma uno dei maggiori aggregati politici che abbia mai esistito, compatto e poderoso. All'Europa centrale e meridionale, suddivisa in molteplici Stati, colta, spigliata, intersecata da golfi e fiumi, inquieta, mobilissima, impetuosa, sovrasta questo gigante del polo, questo ammasso di popolazioni unite, tenaci, pazienti, abituate, come canta un poeta russo, ad ubbidire e comandare. Come un dì la Grecia, noi guardiamo paurosamente a quella che potrebbe essere per noi un'altra Macedonia. E i Russi sel sanno, e gridano: *noi siamo i Romani d'oggidì!* e ripetono il detto di Romanow: *la nostra patria è grande come lo spazio, e paziente come il tempo.*

Confini. — La Russia europea occupa la parte orientale dell'Europa: I suoi confini sono: al *nord* l'Oceano glaciale; all'*est* e al *sud* i confini stessi dell'Europa; all'*ovest* la Scandinavia, il Baltico, la Prussia, l'Austria e la Rumenia.

Posizione astronomica. — L'Impero Russo in Europa è situato tra il 38° ed il 70° di latitudine boreale, e fra il 15° 10′ ed il 62° 30′ di longitudine orientale.

Superficie e popolazione. — La superficie della Russia Europea è di 5,389,628 Km. q.; perciò in estensione la Russia è più della metà dell'Europa, la cui superficie è di 9,936627 Km. q. — La popolazione assoluta è di 83,659,351 abitanti; la relativa di 16 circa per Km. q.

Carattere degli abitanti. — Il *Russo* è buono, ospitaliero, paziente, religioso; egli non isfugge dalla fatica, nè dal pericolo; gli si rimprovera il suo troppo amore del guadagno. — Il *Polacco* è bravo ed entusiasta. — I *Lituani*, i *Finlandesi* ed i *Moscoviti* sono laboriosi ed industriosi. — I Russi e i Polacchi hanno molta facilità nell'apprendere le lingue straniere.

Governo e religione. — La Russia è una monarchia ereditaria e assoluta. L'imperatore o czar, che chiamasi *autocrata di tutte le Russie*, ha il potere legislativo, esecutivo e giudiziario negli affari civili e re-

ligiosi. L'imperatore ha un Consiglio privato per tutte le materie che sono sotto la sua immediata sorveglianza: per tutte le altre cose amministrative vi hanno quattro grandi Consigli; uno dei quali regola le cose religiose, un altro si compone dei soli ministri, e gli altri due nominati *Consiglio dell'Impero* e *Senato* esercitano le più alte funzioni deliberative e giudiziarie. La religione dominante è la *greca scismatica* o *greca orientale* o *non-unita* (i Russi la chiamano *ortodossa*), della quale l'imperatore è capo. Questa è sì prevalente, ch'essa sola comprende 70 milioni di seguaci. Le altre religioni sono tollerate, e il cattolicismo predomina ancora nei Governi di Kovno e di Wilna, e specialmente nella Polonia, ove annovera circa quattro quinti della popolazione. Nelle provincie del Baltico e in Finlandia è invece il luteranismo che domina.

Aspetto del paese e clima. — La Russia europea abbraccia le più vaste pianure, le quali sono molto diverse nell'aspetto, nei prodotti, ed anche nei costumi degli abitanti. Le sue parti settentrionali formano un paese triste e poco fertile; le punte estreme, durante tre mesi dell'anno, non veggono il sole, ma sono rischiarate dai *crepuscoli* e dalle *aurore boreali*. — Il centro e l'ovest sono le parti più popolate e meglio coltivate, benchè vi si trovino ancora vaste paludi. — Il mezzodì della Russia è un paese molto fertile in grano, e gode di temperato clima, mentre il sud-est è la regione delle steppe.

La sconfinata estensione dell'Impero Russo dà luogo ad una gran varietà di climi, che ponno ridursi a quattro: 1° il *polare* sino al 67°; inverno di otto mesi, nessuna agricoltura e quasi nessuna vegetazione; il cane e la renna sono in quelle orrende solitudini i soli compagni dell'uomo, il cui nutrimento consiste specialmente in pesce: 2° il *freddo* da 67° a 57°; l'inverno vi è di sei mesi ed a 65° cominciano a crescere alcune specie di biade; 3° il *temperato* dal 57° al 50°, è il clima della Prussia e della Danimarca, ma l'inverno vi dura di più ed il freddo è maggiore; 4° il caldo da 50° a 37°; in moltissimi tratti abbondano, oltre tutti i prodotti anzidetti, la vite e le frutta meridionali.

Russia. — La dorsale europea traversa la Russia dalle frontiere della Galizia fino ai monti Urali. Essa si dirige da *S-O.* a *N.-E.*, e si compone in gran parte di colline o di piccole montagne; i monti *Waldai* verso ponente ne formano la parte più notevole.

Due rami principali si rannodano al Waldai; l'uno al nord si eleva fra il bacino del Baltico e quello dell'Oceano Glaciale, e porta il nome di monti *Olonetz;* l'altro al sud fra il bacino del mar Nero e quello del mar Caspio, col nome di alture del *Volga* e dell'*Obcei Syrt*, va a raggiungere i monti del Caucaso.

Si è nel Caucaso che si trovano le più alte sommità della Russia; ghiacci e nevi eterne coprono questa catena maestosa, nella quale si distingue specialmente il picco dell'*Elbrus*, che si eleva a 5,600 metri. Il punto culminante della lunga catena dei monti Urali è il monte *Töll-pos*, che ha circa 1,700 metri di altezza.

Versanti e fiumi. — La Russia è divisa in quattro versanti: 1° il versante dell'Oceano Glaciale; 2° il versante del Baltico; 3° il versante del mar Nero; 4° quello del Caspio.

Nel declivio dell'Oceano Glaciale scorrono i fiumi *Kara*, *Peciora*, *Mezen* la *Dwina*, e l'*Onega;* i tre ultimi sono tributari del mar Bianco. — Nel declivio del Baltico vi hanno: la *Neva*, il cui corso non è lungo, ma molto largo; la *Duna*, che si getta nel golfo di Livonia; il *Niemen* e la *Vistola*, che terminano il loro corso sul territorio prussiano.

Nel declivio del mar Nero: il *Dniester*, il *Dnieper* (l'antico *Boristene*), che riceve la *Beresina*, sì celebre pei disastri dei Francesi nel 1812; il *Pripetz*, che traversa le vasti paludi di Rokitno; il *Don*, nominato anticamente *Tanai*, che finisce nel mar d'Azof.

Il declivio del Caspio è quello che contiene il più gran corso d'acqua della Russia e di tutta l'Europa, cioè il *Volga*, il quale scende dal Waldai, e percorre il centro, ed il *S.-E.*, della Russia, e va a gettarsi nel Caspio per mezzo di un grande numero di bocche. Esso riceve alla destra l'*Oka*, ingrossata dalla *Moskova*, ed a sinistra la *Kama*, aumentata dalla *Viatka*. Un altro fiume che sbocca nel Caspio è l'*Ural*, che in parte segna il confine dell'Europa e dell'Asia.

Laghi e canali. — Anche di laghi la Russia è ricca più d'ogni altra regione d'Europa: il *Ladoga*, l'*Onega*, il *Peipus*, il *Saiman*, ed altri, sono assai notevoli per la loro ampiezza. Il lento declivio del terreno e la dovizia d'acque favoriscono in Russia lo scavo di canali, e ne è infatti doviziosissima. I più notevoli sono il *Kobenski*, che unisce la Dwina e il mar Bianco con Pietroburgo. Magnifico canale è quello di *Ladoga*, cominciato da Pietro il Grande e compiuto da Alessandro I. A mettere in comunicazione il Baltico e il mar Nero servono il canale *Beresina* e il canale *Oginski*. La Russia continua a scavare canali, nell'intento che i prodotti polacchi e russi abbiano sbocchi per i fiumi di sua dipendenza.

Prodotti. — Le produzioni del suolo variano in Russia sopra ogni vasta estensione di territorio. È ricchissima di minerali preziosi, di oro, di argento e di ferro negli Urali; fertilissima di cereali al sud, una parte del suolo ne produce oltre l'interno bisogno. La caccia e la pesca formano quasi l'unico prodotto delle terre settentrionali ed orientali d'Europa.

L'industria agricola è la precipua sorgente della ricchezza nazionale per una vasta estensione della Russia. Il Governo ed alcuni grandi proprietari la promuovono a tutto potere; i colonisti divennero maestri di quest'arte primaria; in alcune provincie si eressero società agrarie, in altre poderi-modelli. Pure, in complesso, la sua condizione, tranne alcune provincie, può dirsi ancora bisognosa di sviluppo.

Industria e commercio. — Precipuo promotore della industria, che però è ancora poco avanzata in Russia, fu sempre il Governo. Il vero creatore della coltura tecnica fu Pietro il Grande, che lasciò alla sua morte 21 grandi manifatture imperiali. Sede principale dell'industria è Mosca, e dopo di essa i Governi di Tula, Wladimir, Saratow e Pietroburgo. Anche in Polonia le fabbriche, principalmente di lana, lino e cuoi, prosperarono sotto Alessandro I. — Il Russo ama il commercio, ma predilige il terrestre alle avventurose e lontane navigazioni. Principale mercato pel commercio interno è *Nijhny-Nowgorod*, nelle cui grandi fiere annuali, in luglio ed agosto, si scambiano le derrate d'Europa e d'Asia: altri importanti mercati, specialmente pel commercio estero, sono Pietroburgo, Odessa, Riga, ecc. Gli oggetti principali di esportazione sono: cereali, legname, lino, canapa, pelli, pelliccie, sego, semi, ecc.; quelli d'importazione sono: derrate coloniali, cotone, vino, frutta, tessuti, tinture, chincaglierie, oggetti di ferro e d'acciaio, oggetti di moda, ecc.

Civiltà. — La civiltà è molto inegualmente sparsa in Russia; le scienze, le lettere e le arti non fioriscono che in alcune città. Abilissimo nell'imitare, il genio russo non è punto inventivo, ed ha saputo prendere piuttosto la vernice e la forma che la sostanza e lo spirito del moderno incivilimento. L'affrancamento dei servi della gleba, iniziato fin dal 1848, sarà forse il principio d'una grande rivoluzione sociale, destinata a cambiar la faccia dell'impero.

Divisioni generali. — Tutta la Russia d'Europa abbraccia tre grandi divisioni politiche: 1° la *Russia propria;* 2° il *Regno di Polonia;* 3° il *Granducato di Finlandia.*

Ciascuna di queste grandi divisioni si suddivide in governi, dei quali ve ne hanno 50 nella Russia propria, 10 nella Polonia, ed 8 nella Finlandia (1).

Città principali. — RUSSIA PROPRIA.

Fra le città principali sono degne di menzione le seguenti:

Nella RUSSIA BALTICA: **Pietroburgo**, 876,000 ab.), capitale dell'Impero, all'imboccatura della Neva sul golfo di Finlandia, fondata nel 1703 da Pietro il Grande;

(1) *Almanach de Gota*, Annuaire 1883.

per la sua costruzione è una delle più belle e grandi città della terra; ivi il commercio è floridissimo, e l'industria da qualche tempo vi ha fatto molti progressi. — *Cronstadt* (48,000 abit.), una delle prime fortezze del mondo, posta nell'isola di Cotlin, è il principale porto di guerra della Russia sul mar Baltico, ed è pure un attivissimo porto di commercio.

Nella Gran Russia (centro): *Mosca* (612,000 abit.), l'antica capitale; per la sua grande attività commerciale si è acquistato il nome di *Manchester russa*. La città è divisa in quattro parti, una delle quali è il *Kremlin* (cittadella), poligono regolare cinto di alte mura, entro cui sono i varii palagi dell' imperatore. All'ovest havvi *Twer* (38,000 abit.), una delle più belle città dell'Impero, centro del commercio fra Pietroburgo e Mosca; al sud *Tula* (57,000 abit.), colla più grande fabbrica d'armi dell'impero; al nord *Arcangelo* (29,500 abit.), vicino alla foce della Dwina, donde partono i pescatori delle balene e delle foche.

Nella Piccola Russia, detta anche *Ucrania*: *Kiew* (127,000 ab.), sul Dnieper, città ben fortificata e centro di più strade. — *Charkow* (101,000 ab.) capoluogo dell'Ucrania propriamente detta, città assai mercantile con grandi fiere. — *Pultava* (34,000 ab.), nota per la battaglia del 1709, in cui fu sconfitto Carlo XII da Pietro il Grande.

Nella Russia Meridionale o Nuova Russia:

Odessa (193,000 abit.), fondata da Catterina II nel 1794, la più industre e trafficante città del mar Nero. — *Kiscinew* (112,000 abit.), capoluogo della Bessarabia. — *Sebastopoli*, fondata nel 1786 sulla punta meridionale della Crimea, da Caterina II, e quindi abbellita dall'Imperatore Nicolò; era famosa piazza da guerra,

fu espugnata dagli Anglo-Franco-Sardi nel settembre 1855, dopo un anno d'assedio.

Questa regione comprende i territori che già appartenevano all'impero turco, cioè la Bessarabia e il litorale del mar Nero. In questa parte della Russia è posto il territorio dei *Cosacchi del Don* al nord del Ponto, sulle due rive del basso Don, e la metà della *Ciscaucasia*, di cui l'altra metà spetta all'Asia.

Nella Russia Occidentale:

Città: *Wilna* (88,700 abit.), antica capit. del Granducato di Lituania, è città grande e con ragguardevoli edifizi. — *Mohilev* (41,000 abit.), sul Dnieper, abbondante di concerie. — *Grodno*, sul Niemen.

Comprende le provincie una volta polacche, cioè: la *Lituania* che è in parte una regione paludosa, la *Volinia* e la *Podolia*.

Nel Regno di Kasan (Oriente):

Città: *Kasan* (94,000 abit.), grande città fortificata, già capitale di un regno tartaro, e centro del commercio tra la Russia e la Siberia. — *Perm* (22,000 ab.), sul Kama, già capitale d'un regno Finnico, e *Jekaterinenburg* (25,000 abit), al pendìo orientale dell'Ural, sono il centro dei lavori delle miniere uraliche.

Nel Regno di Astrakan:

Città: *Astrakan* (58,000 abit.), stazione principale della pesca molto considerevole del mar Caspio. — *Orenburgo* (48,000 abit.), sul fiume Ural, stazione delle carovane per l'Asia centrale. — *Saratow* (86,000 abit.), sul Volga, uno dei centri delle colonie tedesche.

Nel Granducato di Finlandia:

Città: *Helsingfors* (43,000 abit.), capitale del Granducato, città universitaria, nel golfo Finnico. — *Abo* (23,000 abit.), rimpetto all'arcipelago delle *isole d'Aland*, che chiudono il golfo di Botnia e formano una specie di forte tra la Russia e la Svezia.

Nel Regno di Polonia:

Città: *Varsavia* (339,000 abit.), sulla riva sinistra della Vistola, già capitale dell'estinto regno di Polonia, ha grandi e bei sobborghi, tra cui il maggiore è *Praga*, sull'altra riva del fiume. — *Lodz* (57,000 abit.), con molte fabbriche di tessuti in lana e cotone. — *Lublino* (33,000 abit.) e *Kalisch*.

Esercito, flotta e finanze. — Le forze di terra attive, in truppe regolari, si calcolano in tempo di pace a 840 mila uomini: in tempo di guerra la Russia può chiamare sotto le armi due milioni e un quarto d'armati della milizia regolare e 150,000 combattenti della irregolare. La flotta si compone di 373 navi a vapore con 747 cannoni.

L'entrata ordinaria prevista per l'anno 1882 era di 760 milioni di rubli (il rublo vale lire 4) oltre a circa 36 milioni di lire del granducato di Finlandia; il debito pubblico era di 3,122 milioni di rubli, oltre 434 milioni di debiti speciali.

Ferrovie. — Di strade ferrate la Russia ne ha tre principali: una da Pietroburgo per Varsavia ai confini austriaci e prussiani; l'altra da Pietroburgo a Mosca, al Volga e al Caucaso; la terza da Mosca a Varsavia. Fu compiuta inoltre la grande arteria che unisce le provincie settentrionali alle meridionali. — La lunghezza di tutte le ferrovie in attività è di Km. 23,000; la lunghezza delle linee telegraf. è di 86,000 Km.

Possedimenti. — Oltre ai vasti dominii dell'Europa, la Russia possiede vaste contrade nell'Asia, alle quali col trattato di Berlino aggiunse le provincie di Kars, Ardahan e Batum; dimodochè, compresi i possessi in Europa e fuori, l'Impero della Russia ha un'estensione di Km. 19,000,000 circa, ed una popolazione assoluta di 98,000,000 abitanti.

Geografia storica. — Gli antichi non conobbero che il mezzodì della Russia europea, che essi comprendevano nella generica denominazione di *Sarmazia* o *Scizia*, e dove collocavano, oltre ai *Sarmati* ed agli *Sciti*, i *Rossolani*, i *Cimerii*, i *Tauri*, i *Meoti*, ecc. Durante i primi secoli dell'impero romano, gli Slavi che abitavano la Russia settentrionale, invasero tutta la contrada. Nel secolo III i *Goti* assoggettarono le regioni comprese fra il Baltico ed il Mar Nero; ma il loro impero fu nel 376 rovesciato dagli *Unni*, ai quali succedettero gli *Alani*, i *Bulgari*, i *Kazari*, e tutti i feroci popoli che vennero poscia a distruggere l'impero romano. *Rurico*, capo dei *Vareghi*, pirati Scandinavi, fondò nel secolo IX una monarchia che fu la culla dell'impero russo e che portò per lungo tempo il titolo di *principato* o *granducato di Moscovia*. I *Mongoli* la conquistarono nel

secolo XIII. Il titolo d'impero non fu preso dalla Russia che nel secolo XVII, e si è da Pietro il Grande in poi che più non cessò d'estendersi ed ampliarsi, a spese particolarmente della Svezia, della Polonia e della Turchia. I sovrani che a Pietro il Grande succedettero, continuarono lo stesso sistema, e Caterina II colle sue leggi e colle sue conquiste rese potentissima la Russia, che ora ha tanta parte nei destini del mondo. Distinguevansi un tempo più Russie: *Gran Russia* o *Moscovia* chiamavasi il territorio compreso fra l'Oceano Glaciale e il Don; *Piccola Russia* gli attuali governi di Kiew, Cernigow, Pultava ed Ukrania; *Russia Bianca*, *Russia Nera* e *Russia Rossa* i paesi ad occidente dei precedenti; *Nuova Russia* o *Piccola Tartaria* le parti marittime meridionali; *Ingria*, l'attuale governo di Pietroburgo.

Uomini celebri. — *Pietro il Grande*, imperatore; *Alessandro I*, imperatore; *Kriloff*, poeta, *Potemkin*, famoso ministro; *Karamsin*, storico; *Suwaroff*, generale.

Esercizi.

147. Vasta estensione della Russia. — Monti. — Clima. — Divisione politica della Russia europea. — Carattere del Russo e del Polacco. — Infelice condizione del contadino russo. — Civiltà.

148. Prodotti agricoli. — Regioni ove si rinvengono miniere d'oro, d'argento e di ferro. — Industria russa. — Pochi progressi. — Cause per le quali l'industria di questo Impero è di molto inferiore a quella dell'Occidente d'Europa.

149. Città e porti principali della Russia. — Canali più importanti. — Principali ferrovie. — Possessi della Russia fuori dell'Europa. — Potenza della Russia.

150. Commercio della Russia. — Vie per le quali la Russia compie le sue transazioni commerciali cogli altri Stati d'Europa. — Principali prodotti che dalla Russia vengono esportati nei varii paesi d'Europa — articoli che vengono importati nella Russia dagli altri Stati d'Europa.

TURCHIA D'EUROPA.

Impero Ottomano. — L'*Impero Ottomano*, che è collocato nel mezzo dell'antico continente e confina nello stesso tempo col Mediterraneo col Mar Nero, col golfo Persico e col Mar Rosso, e che, in conseguenza del suo stato politico, della sua poco avanzata civiltà e delle sue diverse nazionalità, si valse così poco della ammirabile sua situazione, comprende la *Turchia d'Europa*, la *Turchia d'Asia*, ed una parte della regione settentrionale dell'Africa (1)

---

(1) Cortambert.

Però varii dei paesi che si considerano come parti di tale impero non sono che Stati vassalli o tributari permanenti, ed in altre provincie il trattato di Berlino e le guerre di Tunisia ridussero la signoria della Porta ad un semplice nome. — Se si considera l'ampiezza del territorio, l'impero ottomano dovrebbe venir subito dopo l'impero britannico ed il russo; ma i vasti confini, le ampie e sconnesse provincie, le interne ribellioni, lo scarso esercito, la mala amministrazione, le gelose ed infide alleanze, e, più che tutto i terribili effetti delle ultime guerre, lo riducono a tale da lasciar incerti sul tempo, non sulla fatale necessità della sua rovina; la quale, quando avverrà, trarrà seco profondi mutamenti in tutta Europa.

Confini. — La Turchia d'Europa, la quale non è che una porzione dell'Impero Ottomano, confina al *nord* colla Rumenia, colla Serbia e coll'Austria; all'*est* col mar Nero, al *sud* col Bosforo, col mar di Marmara, coll'Arcipelago e colla Grecia; all'*ovest* coll'Austria, col Montenegro e col mar Adriatico.

Posizione astronomica. — La Turchia europea è collocata fra il 48° 20′ ed il 39° di latitudine nord; e fra il 13° 30′ ed il 27° 50′ di longitudine orientale, compresi gli Stati vassalli.

Superficie e popolazione. — Compreso il principato di Bulgaria, e le provincie occupate dall'Austria, la sua superficie è di Km. q. 326,300 circa; la popolazione assoluta 8,600,000 e la relativa di 26 per Km. q. Ma questi valori devono essere notevolmente diminuiti quando si considerino le condizioni di fatto stabilite dal trattato di Berlino. Il principato di Moldavia avrà la piena indipendenza amministrativa e parte della politica; la Bosnia, l'Erzegovina e la Rumelia orientale (Tracia) saranno per ora governate, quelle dall'Austria, questa da una Commissione europea. Sottraendo tutti questi territori (che *di fatto* saranno tolti per ora al governo turco), resta alla Turchia europea una superficie vera di circa 165,000 Km. q. con una popolazione di circa 4,500,000 abitanti.

Governo e religione. — L'Impero Ottomano è una monarchia ereditaria costituzionale, in cui il Monarca esercita il potere temporale come *Sultano*, ed il supremo potere religioso come *Kaliffo*. La sua corte vien detta *Sublime Porta* od anche *Porta;* il Consiglio di Stato *Divano; serraglio* il suo palazzo; *gran visir* il primo suo ministro. Le leggi sono emanate dal Sul-

tano, previa approvazione dell'*Assemblea generale*. Questa è formata del *Senato* (composto di membri eletti a vita e stipendiati dal Sultano) e della *Camera dei deputati* (eletti dai cittadini, 1 per ogni 50,000 abitanti). — In quanto alla religione, tutte le religioni sono tollerate, l'*islamismo* è professato dai Turchi, i quali hanno conquistato il paese e lo dominano. Ma il numero dei seguaci dell'islamismo giunge nelle provincie europee a meno di 4,000,000. La restante popolazione professa generalmente il culto *greco-scismatico*.

Carattere degli abitanti. — I *Turchi* hanno fisionomia severa, impassibile, e procedono con gravità; tanto nel fisico quanto nel morale offrono contrasti degni di considerazione. Essi sono nello stesso tempo sdegnosi ed ospitalieri, vani e benevoli, indolenti nella pace, feroci e attivi nella guerra. — La loro indole, contraria ad ogni progresso, è la causa della loro inferiorità.

L'elemento Slavo è sparso nella regione centrale e nel nord-ovest; gli Slavi hanno spirito indipendente, poetico, bellicoso.

I Bosniaci sono rozzi, ma onesti. I Bulgari formano una popolazione laboriosa, paziente ed agricola. Gli Albanesi sono montanari coraggiosi, ancora poco inciviliti e vendicativi.

Aspetto e clima. — Il territorio in generale è montuoso, il clima poi è meno caldo di quello che dovrebbe essere per la sua latitudine. Fra le montagne appaiono valli deliziose e pianure fertilissime, ove regna un clima dolce, e dove crescono in abbondanza aranci, olivi, vigneti, riso, cotone, ecc. L'aria è pura e salubre, le spiaggie marittime presso Costantinopoli sono deliziose. Tale è l'aspetto del paese al sud del Balkan; ma al nord di questa catena il clima è freddo, e l'aria sovente malsana.

Monti. — Verso ponente si elevano le *Alpi Dinariche* (continuazione delle Italiche orientali), le quali terminano al monte *Sciar*. Da questo monte si dipartono due sistemi, dei quali l'uno si dirige all'est verso il mar Nero col nome di *Balkan* e manda una diramazione a dividere l'antica *Tracia* dalla *Macedonia* col nome di monti *Rodope* o *Despoto;* l'altro va direttamente al sud col nome di *catena Ellenica*. Questa si sviluppa

in tutta la sua lunghezza col nome di *Pindo* dove segna la maggiore elevazione, di *Parnaso*, di *Elicona*, quindi entra nella Morea ed ivi formando il *Taigeto*, finisce al capo Matapan.

Fra le ramificazioni della catena Ellenica si distinguono all'est il monte *Lacha* o *Olimpo*, considerato dagli antichi poeti come il soggiorno degli dèi, il monte *Ossa*, ed il monte *Pelion*.

Le più alte sommità della Turchia sono nel Balkan, e giungono a circa 2,930 metri; il *Pindo* e l'*Olimpo* sono dell'altezza di circa 2,270 metri.

Fiumi. — Al bacino del mar Nero appartiene la Sava, che dopo segnato il confine tra la Bosnia e la Slavonia, si versa nel Danubio.

Nell'Arcipelago scorrono: la *Maritza*, la *Struma* (l'antico Strymon), il *Vardar* (l'Axios), la *Salamyria* (l'antico Peneo), che bagna la deliziosa valle di Tempe.

I principali tributari dell'Adriatico sono la *Narenta*, il *Drin* ed altri.

Laghi. — Il maggior lago della Turchia è il lago di *Scutari* o di *Zanta*. Sono pure notevoli il lago *Tachyno*, a nord del golfo d'Orfana, il lago di *Ochrida* ed altri nell'antica Macedonia.

Prodotti. — L'agricoltura è quasi da per tutto in condizione infelice. La pigrizia innata negli orientali, la stupida ostinazione in vieti pregiudizi, l'orgoglioso disprezzo di ciò che fanno altri popoli, la mancanza di buone vie e di sfoghi commerciali, la trascurata irrigazione, tutte conseguenze del barbaro governo dei Turchi, ne hanno sempre impedito i progressi. Ciò non di meno, assai copiosa è la raccolta dei grani, di tutte le frutta dei paesi meridionali, dei legumi, del vino, dell'olio, del cotone, del tabacco, ecc. Questo è dovuto alla fertilità del suolo ed all'eccellenza del clima, non che a parziali conati di alcune delle popolazioni più intelligenti, come sono le slave e le greche. Le miniere in Turchia sono molte e ricche, ma non sono lavorate. Il bestiame, i cavalli, i bachi da seta vi dànno pure un considerevole prodotto.

Industria manifatturiera e commercio — L'industria fu sotto i Turchi sempre bambina, perchè essi amano più il lusso nella materia che nella forma. Le industrie più sviluppate in questi ultimi anni sono quelle in metalli e tessuti. La città più manifatturiera per tessuti è *Scutari; Salonicchi* è rinomata per le sue filande di seta; *Candia* per ricami in oro e seta. Pregevoli son le tinture di *Larissa*, i cuoi, i cordami e i marocchini di *Gallipoli* e di *Giannina* ed i saponi di *Candia*. Notevoli sono pure le manifatture imperiali di tele dipinte di *Santo Stefano* presso Costantinopoli.

Il commercio è quasi tutto nelle mani degli operosi e intelligenti Armeni e Greci. Però, quantunque manchino e sicurezza interna e buone strade e canali, per la loro posizione e fertilità i paesi turchi saranno sempre importantissimi pei commerci d'Europa e del mondo. I principali prodotti di esportazione sono: lana, seta, cotone, bestiame, cuoi, tappeti, tabacco gomme, medicinali. — Quelli d'importazione sono: derrate coloniali, lavori di metallo, tessuti, vetri, ecc.

Divisioni politiche. — La Turchia Europea si divide in due parti: 1° le provincie immediate del Governo Turco, ossia la *Turchia Europea propriamente detta;* 2° le provincie dipendenti in varia forma, e più di nome che di fatto da Costantinopoli, e sono: la *Rumelia orientale* con amministrazione autonoma; la *Bosnia*, l'*Erzegovina* e *Novibazar*, occupate e governate dall'Austria; la *Bulgaria*, con principe suo proprio semplicemente tributario della Porta.

L'amministrazione turca divide il paese in *Vilayet* (*pascialati*) amministrati da governatori generali. I *vilayet* si suddividono in *Sangiacati* e questi in *Kasa*.

Città e luoghi importanti. — 1° La *Rumelia* è la più importante provincia dell'impero situata fra i Balkani, la catena Ellenica ed il mare. Come si disse, la sua parte orientale è governata con leggi proprie da un governatore cristiano.

Città: **Costantinopoli**, con 650,000 ab., l'antica *Bisanzio*, detta *Stambul* dai Turchi, capitale dell'Impero turco, è città di mirabile bellezza veduta dal mare, ma sudicia all'interno. La città propriamente detta è situata sopra uno spazio triangolare, il vertice del quale sporge ad *est* sul Bosforo, il lato *sud* è formato dal mare di Marmara, ed il lato *nord* da un seno detto il *Corno d'oro*, mentre il lato *ovest*, o base del triangolo si unisce colla terraferma. Sulla riva opposta del Corno d'Oro sono i sobborghi di Pera e di Galata; — *Adria-*

nopoli, con 60,000 ab., è la più importante dopo Costantinopoli; *Salonicchi*, con 70,000 ab., è uno dei porti principali della Turchia.

2° La *Bosnia* nell'angolo nord-ovest della Turchia Europea; occupata militarmente dall'Austria fino al riordinamento compiuto del paese.

Città: *Bosna-Serai* o *Serajewo* con 50,000 ab., capitale; ivi la strada meridionale che viene da Salonicchi si divide in più rami diretti a varii punti della Sava.

3° L'*Erzegovina*, a sud della precedente, e allo stesso modo occupata dall'Austria.

Città: *Mostar*, sulla Narenta, con forse 12,000 ab. in paese montuoso e povero.

4° L'*Albania*, tra le Alpi Dinariche, il golfo d'Arta, la Catena Ellenica, l'Adriatico e il Jonio.

Città: *Scutari*, con 20,000 ab., la più industriale e commerciale città dell'Albania; — *Iannina* o *Giannina*, con 30,000 abit., cap., vicina ad un lago nel centro dell'Epiro.

5° La *Tessaglia* tra il Pindo, l'Arcipelago e l'Olimpo.

Città: *Larissa*, con 30,000 abit., città manifatturiera, centro del commercio di questo distretto, che è ben coltivato.

6° *Creta* o *Candia*, è magnifica isola al sud dell'Arcipelago e al sud-est della Morea.

Città: *Candia*, cap., è storicamente famosa per la memorabile resistenza che sotto i Veneziani oppose ai Turchi; — *Canea*, è pure città importante; in questa sono ancor vive le memorie della dominazione e del valore dei Veneziani.

Le *Sporadi Turche*, benchè ora amministrativamente annesse all'Asia dei Turchi, appartengono fisicamente all' Europa. Le più meritevoli di considerazione sono: *Thaso*, *Samotracia* od *Imbro*, *Stalimene* e l'antica *Lemnos*.

STATI TRIBUTARI IN EUROPA.

Principato di Bulgaria. — Questo paese, detto altre volte *provincia del Danubio*, fu costituito mediante il trattato di Berlino, in principato cristiano, elettivo, sotto l'alto dominio della Porta, alla quale pagherà un annuo tributo. — Città: *Sofia*, con 20,000 abitanti, sull'Isker, fondata da Giustiniano — *Rustciuck* sul Danubio, al confluente del Lom. — *Tirnowa*, città destinata a sede per la elezione del principe.

Paese de' Mirditi. — È posto al sud del Montenegro e fa parte dell'Albania. — I Mirditi, che sommano a circa 200,000 abitanti, sono quasi indipendenti ed hanno solo l'obbligo di fornire un determinato numero di soldati all' esercito turco. — Capoluogo è *Croia* con 60,000 abitanti.

Esercito e flotta. — Prima della guerra del 1877 l'esercito attivo della Turchia d'Europa si faceva ascendere, sul piede di guerra a 203,000 uomini con una riserva di 105,000; quindi una seconda riserva (*redif*) di 24,000 uomini; inoltre truppe di guarnigione (composte di uomini della riserva che hanno fatto il loro tempo) 300,000; perciò in tutto circa 600,000. — In conseguenza delle riforme introdotte nel 1880, l'esercito attivo in tempo di guerra dovrebbe comprendere 610,200 uomini con 1512 cannoni. Attualmente esso è di 160,000 uomini e 650 cannoni.

La flotta nel 1874 contava 168 bastimenti, fra cui 115 a vapore (19 corazzati), armati di 1688 cannoni: e 53 a vela, muniti di 522 cannoni, con un equipaggio effettivo di 24 mila uomini. Ma dopo la guerra del 1877 la flotta fu grandemente indebolita in causa di perdite, vendite ecc.

Finanze. — Le rendite della Turchia nel bilancio 1880-81 ascendevano a 3,231,168 borse (la borsa di 500 piastre vale L. 112,50) compresi i tributi degli Stati vassalli.

Il suo debito, che nel 1875 si avvicinava a 5 miliardi di lire fu ridotto nel 1881, con decreto del Sultano, alla somma di 2650 milioni.

Ferrovie e telegrafi. — La lunghezza totale delle ferrovie è di 1,706 Km., e delle linee telegrafiche d'Asia 27,500 Km.

Geografia storica. — La Turchia Europea comprende paesi anticamente conosciuti sotto i nomi di *Illiria*, *Macedonia*, *Tracia*, *Epiro*, e *Tessaglia*. — L'*Illiria* comprendeva una parte dell'Illiria attuale, la Croazia militare, la Dalmazia, la Bosnia ed una parte dell'Albania; dividevasi in *Liburnia* al nord ed in *Dalmazia* al sud. — La *Macedonia* corrisponde alla parte occidentale della Rumelia, e vi si notavano anticamente: *Filippi*, ce-

lebre per la vittoria di Augusto e di Antonio su Bruto e Cassio, *Stagira*, ove nacque Aristotele; *Pella*, ove nacque Alessandro. — La *Tracia*, oggidì parte orientale della Rumelia, ha la celebre *Chersonesus Tracica*, il fiumicello *Aegos-Potamos*, dove cadde per sempre la libertà Ateniese, *Bisanzio*, *Eraclea*, *Sesto*, ecc. — L'*Epiro* comprendeva la parte orientale dell'Albania. — La *Tessaglia* corrispondeva in parte alla provincia che conservò tal nome. — Le repubbliche famose dell'antica Grecia finirono, com'è noto, per essere soggiogate dalla Macedonia, e questa fu poi soggiogata dalla repubblica Romana. L'imperatore Costantino il primo dei Cesari di Roma che abbracciasse il Cristianesimo, trasportò la sede dell'impero a Bisanzio sul principio del IV secolo dell'êra volgare; Bisanzio quindi prese il nome di *Costantinopoli*, e diventò la capitale dell' Impero d'Oriente o Impero Greco. Nel medio evo i Goti, gli Unni, gli Avari, i Bulgari devastarono l'Impero d'Oriente ed i Turchi dopo lunghe guerre lo annichilirono nel secolo XV. — L'impero ottomano, rimasto a lungo formidabile, cominciò a declinare dal principio del secolo XVIII; la Russia gli tolse la Crimea, la Bessarabia ed altre contrade; la Rumenia, la Serbia, il Montenegro, la Grecia rivendicarono nel nostro secolo la loro indipendenza, perciò tutto annunzia oggimai il suo non lontano disfacimento.

Uomini celebri. — *Maometto II*, *Solimano II*, sultani; *Koprogli*, gran visir, *Kosrew* bascià, *Rescid* bascià e *Fuad* bascià, celebri uomini di Stato.

Esercizi.

151. Parlate dell'importante situazione dell'Impero Ottomano, e delle cause per le quali trasse da questa sì poco profitto. — Date un cenno della popolazione assoluta della Turchia d'Europa. — Parlate delle diverse nazionalità che vi esistono, del carattere del Turco, della sua religione e della sua istruzione.
152. Clima della Turchia Europea. — Prodotti. — Industria di questa parte d'Europa. — Manifatture in cui si distingue il musulmano. — Agricoltura. — Cause dei pochi progressi dell'industria agricola e manifatturiera.
153. Provincie componenti la Turchia d'Europa propriamente detta. — Cenno sugli Stati tributari.
154. Città principali. — Costantinopoli e sua importante posizione. — Fabbriche. — Commercio in mano dei Greci, degli Armeni e degli Ebrei. — Città italiane colle quali Costantinopoli ha relazioni commerciali attive. — Isola di Creta. — Principale commercio che ivi si fa.
155. I paesi componenti oggidì la Turchia attuale d'Europa, come si denominavano anticamente. — L'Impero d'Oriente. — Decadenza dell'Impero ottomano nel secolo XVIII. — La Russia gli toglie alcune provincie. — Quali altre provincie rivendicano la loro indipendenza. — Sintomi che annunziano la sua totale rovina.

GRECIA.

Nozioni generali. — Non più che la terza parte della nazione Ellenica trovò una patria politica nel nuovo regno di Grecia; al quale, se fossero state congiunte tutte le isole dell'Arcipelago, Creta, la Tessaglia e l'Epiro, sarebbesi data una consistenza ed una tranquillità, che ora indarno si desidera.

Confini. — Il regno di Grecia, che ha cominciato ad esistere solo nel 1830, comprende la parte meridionale della penisola Ellenica (non eccettuata la Morea) e parecchie isole, di cui le principali sono: l'Eubea o Negroponte, le Cicladi e le isole Jonie.

Confina al *nord* coll'Impero Ottomano e l'Arcipelago; all'*est* coll'Arcipelago; al *sud* ed all'*ovest* col mar Jonio.

Posizione astronomica. — Il regno di Grecia, comprese le isole, è situato fra il 18° ed il 24° di longitudine orientale e fra il 39° 20′ ed il 36° 25′ di latitudine boreale.

Superficie e popolazione. — La superficie, comprese le parti di Tessaglia e di Epiro riunite alla Grecia in seguito alle convenzioni del 1881, comprende 64,688 Km. q.; la popolazione assoluta è di 1,979,423 ab.; la relativa di 31 ab. per Km. q.

Carattere del Greco. — I Greci sono vivaci, spiritosi, coraggiosi, ma incostanti e avidi. Essi sono anche eccellenti marinai. Nelle montagne un considerevole numero di loro si dà ancora impunemente al brigantaggio.

Governo e religione. — Il governo è *monarchico-costituzionale* con una sola Camera di 187 rappresentanti scelti a suffragio universale; la religione dominante è la *greco-scismatica*.

Aspetto del paese e clima. — Il suolo della Grecia in generale è assai montuoso, le sue valli però sono fertili e deliziose. I frutti nelle regioni meridionali vi prosperano, l'aria vi è pura, il cielo bellissimo, e quasi sempre sgombro di nubi. — Il clima è temperato, e in generale sano, tranne presso alcune coste o lungo i laghi.

Monti. — La catena Ellenica percorre tutta la Grecia dal nord al sud separando le acque tributarie dell'Arcipelago da quelle che si gettano nel mar Jonio. Essa passa per l'istmo di Corinto, e termina al capo Ma-

tapan. Le parti principali di questa catena sono nella Grecia settentrionale: il *Pindo*, il *Parnaso*, l'*Elicona* e il *Citerone*; nella Morea, il monte *Taigeto*.

Due rami importanti derivano da questa catena nella Grecia settentrionale: uno è l'*Oeta*, che forma, col golfo di Zeitun, le famose *Termopili*, un altro compone le montagne dell'Attica, alle quali appartiene il monte *Imeto*, celebre pel suo eccellente miele. — Le più alte sommità trovansi nel Taigeto, dove giungono quasi a 2,500 metri.

Fiumi. — I principali fiumi della Grecia settentrionale sono: *Ellada*, che si getta nel golfo di Zeitun; il *Mavronero* o *Mavropotamos* (antico *Cefiso*); l'*Aspropotamos* (*Acheloo*), che termina il suo corso all'entrata del golfo di *Patrasso*.

Nella Morea si trova il *Rufia* (anticamente *Alfeo*), che è il maggior corso d'acqua della Morea, e termina nel golfo d'Arcadia; l'*Iri* (l'antico *Eurota*), che scorre poco lungi dalle rovine di Sparta.

Prodotti. — L'agricoltura vi è molto trascurata; questa contrada sebbene fertile, produce poco grano, e vi si vede ovunque una popolazione miserabile. L'ulivo vi abbonda, vi sono vini ed uve rinomate, cedri, limoni, seta, ecc.

Industria e commercio. — La Grecia non possiede che poche manifatture; i principali prodotti dell'industria del paese sono seterie, lanerie, tappeti, tele da vela, concia di pelli, zuccaro di barbabietole, ecc. — Le principali risorse della Grecia furono sempre nel commercio marittimo: questo perciò è in continuo progresso, e specialmente ora, dopo il taglio dell'istmo di Suez, pel quale il commercio riprenderà le antiche vie del Mediterraneo. I principali prodotti d'esportazione sono: uva, sete greggie, lane, fichi, olio, marmi di vario colore, agrumi.

Divisioni politiche. — La Grecia si divide naturalmente in tre grandi divisioni: 1° *Continentale*, l'antica Ellade; 2° *Peninsulare* o *Morea*, l'antico Peloponneso; 3° Le isole.

Tutto lo Stato poi è diviso in 14 *nomarchie*, suddivise in *eparchie* e queste in *demi*.

Ecco l'elenco delle nomarchie coi capoluoghi:

1° *Attica* e *Beozia*, cap. *Atene;* 2° *Eubea*, cap. *Calcide;* 3° *Ftiotide* e *Focide*, cap. *Lamia;* 4° *Acarnania* ed *Etolia*, cap. *Missolungi;* 5° *Argolide* e *Corinto*, cap. *Nauplia;* 6° *Acaia* ed *Elide*, cap. *Patrasso;* 7° *Arcadia*, cap. *Tripolizza;* 8° *Messenia*, cap. *Calamata;* 9° *Laconia*, cap. *Mistra*, accanto a cui sono gli avanzi di Sparta; 10° Le *Cicladi*, cap. *Scira* o *Ermopoli;* 11° *Corfù* (con *Paxo*), cap. *Corfù;* 12° *Cefalonia*, cap. *Argostoli;* 13° *Santa Maura* (con *Itaca*), cap. *Amaxichi;* 14° *Zante* (con *Cerigo*), cap. *Zante.*

Isole. — Altre sono nell'Arcipelago, altre nel mar Jonio; delle isole situate nell'Arcipelago le più notevoli sono quelle di *Negroponte*, *Sira*, *Idra*, *Egina* e *Paro.*

Isole Jonie. — Le principali delle isole Jonie sono sette, cioè: *Corfù*, *Cefalonia*, *Zante*, *Santa Maura*, *Itaca*, *Cerigo* e *Paxo.*

Dal XIV secolo fino al 1797 appartennero ai Veneziani; dopo varie vicende, i trattati del 1815 le dichiararono libere sotto il protettorato dell'Inghilterra, la quale nel 1864 le cedette al regno della Grecia. La loro superficie è di 2,800 Km.; la loro popolazione è di 246,000 abitanti.

Città. — In tutti gli angoli della Grecia s'incontrano ruine, e si odono nomi che ricordano la sua antica civiltà e grandezza. Basterà qui accennare poche città più importanti: **Atene**, capitale del regno, cui fu recentemente aggregata la città del *Pireo*, patria di Solone, Milziade, Temistocle, Aristide, Pericle, Demostene e Platone, sorge fra gli avanzi della sua antica grandezza presso il mare, ed è popolata da circa 63,000 abitanti; *Missolungi*, nel golfo di Lepanto con 6,000 ab. è famosa per l'eroismo mostrato dagli abitanti nella guerra della indipendenza, e per la morte di Lord Byron nel 1824; *Nauplia*, città forte, sul golfo, a cui esso dà il nome, chiamata la *Gibilterra della Grecia*, conta 4,600 abit.; *Mistra*, situata presso le rovine dell'antica Sparta; *Calcide* o *Negroponte* nell'isola Eubea con 5,000 abit.; *Corfù* (l'antica *Corcyra*), nell'isola dello stesso nome, con 16,500 ab., era la capitale della repubblica delle isole Jonie; *Zante*, nell'isola dello stesso nome,

è la seconda città delle isole Jonie, e conta 16,000 ab., con buon porto.

Esercito e flotta. — L'effettivo dell'esercito greco è, nei quadri, di 82,077 uomini. — La marina nel 1881 contava 15 bastimenti con 1480 uomini. — La mercantile possedeva 5,437 bastimenti con 26,700 marinai.

Finanze. — Il debito esterno era nel 1881 di 320 milioni di dramme (la dramma = lire 0,90) e l'interno di 170 milioni. Le rendite per lo stesso anno ascendevano a 49 milioni di dramme.

Ferrovie. — La Grecia finora non ha altre vie ferrate in esercizio che quella di Atene al Pireo di 12 Km.

Geografia storica. — I prischi abitanti della Grecia furono i *Pelasgi*, cui si sovrapposero gli *Elleni*. — All'antica Grecia apparteneva anche la *Tessaglia*, oggi sotto i Turchi. Nel secolo II avanti G. C., la Grecia sotto il nome di *Acaia* divenne una provincia Romana. — Nel secolo IV dell'E. V. fu compresa nell'Impero d Oriente. — Dopo la quarta Crociata, ebbe a padroni i cavalieri francesi e le repubbliche di Venezia e di Genova. — I Turchi fatti padroni di Costantinopoli, più tardi, cioè verso la metà del secolo XV, la conquistarono; ma dopo tre secoli e mezzo di dura signoria sofferta, i Greci sorsero in armi, e combatterono contro la Turchia un'eroica guerra d'indipendenza nazionale, la quale, cominciata nel 1821, terminò nel 1827 colla battaglia navale di Navarino. La Grecia venne riconosciuta come Stato indipendente da tutte le potenze d'Europa nel 1832, ed ora regna su di essa un Sovrano appartenente alla Casa reale di Danimarca.

Uomini celebri. — Nell'antichità: *Omero*, *Eschilo*, *Euripide*, *Sofocle*, *Demostene*, *Socrate*, *Platone*, *Fidia*, *Pericle*, ed altri moltissimi; nei tempi moderni: *Kolokotroni*, *Botzaris*, *Canaris*, eroi dell'indipendenza nazionale contro i Turchi; *Sutzo* e *Solomos* illustri poeti di questo secolo.

Esercizi.

156. Situazione della Grecia. — Isole che comprende. — Montagne e corsi d'acqua principali. — Popolazione. — Carattere del Greco.

157. Suolo della Grecia. — Prodotti che l'occidente d'Europa fornisce alla Grecia e prodotti che dalla Grecia si esportano. — Stati d'Europa coi quali essa ha maggiori relazioni commerciali. — Cenni storici sulla Grecia.

RUMENIA.

Questo Regno risulta dall'unione dei due *principati Danubiani: Moldavia* e *Valacchia*, ed è compreso tra il Danubio, i Carpazi transilvanici e il fiume Pruth. Insieme colla Transilvania e colla Bessarabia esso formava l'antica *Dacia*.

Col trattato del 1856 i due principati furono posti sotto la protezione delle grandi potenze, nel 1861 si costituirono in un solo Stato, sotto il nome di Rumenia, sempre mantenendosi tributari della Sublime Porta, e col trattato di Berlino ne fu riconosciuta l'indipendenza. In quest'occasione la Rumenia dovette cedere alla Russia il territorio rumeno posto alla sinistra del Basso Pruth e Danubio, ricevendo in compenso la Dobrugia e il Delta del Danubio con circa 100,000 ab.

Il *Principato* di Rumenia fu eretto a *Regno* nel marzo del 1881.

Il governo è costituzionale, con due assemblee: il Senato, di 70 membri e la Camera dei Deputati di 157 membri.

La superficie del Regno è di 129,947 Km. q., e la popolazione di 5,376,000 ab.

Città principali. — *Bukarest*, capitale della Rumenia con 221,000 abit. — *Jassy*, già capitale della Moldavia, a breve distanza dal Pruth, con 90,000 ab. — *Galatz*, piazza commerciale importante, situata sul Danubio tra i confluenti del Seret e del Pruth e sul gomito della ferrovia che unisce Bukarest alla Moldavia, con 80,000 ab.

Esercito. — L'effettivo della milizia permanente e territoriale ascende a 120,000 uomini con 270 cannoni.

Finanze. — Le rendite della Rumenia per l'anno 1883 sono di 122 milioni di lire e il debito pubblico ascende a 629 milioni.

Ferrovie e telegrafi — In Luglio del 1882 la Rumenia possedeva 1475 Km. di ferrovie, le linee telegrafiche nel 1881 misuravano 5,310 Km.

SERBIA.

Questo Regno giace tra la Bosnia e la Bulgaria e fu proclamato indipendente col trattato di Berlino.

Il governo è costituzionale, l'estensione è di 48,590 Km. q., e la popolazione di 1,700,000 ab. Nel trattato di Berlino essa ricevette l'aggiunta della città e provincia di *Nissa*. — La religione più seguita nella Serbia è la greca scismatica.

La capitale, *Belgrado*, città forte e famosa, sul Danubio, conta 27,000 abit. Essa trovasi al confluente della Sava col Danubio. Altre città notevoli sono *Zwornik* e *Semendria*.

Il paese è prevalentemente montuoso, e bagnato dai fiumi *Morawa* ch'entra nel Danubio, e *Drina* che sbocca nella Sava.

MONTENEGRO.

Anche questo principato, posto fra l'Erzegovina e l'Albania, fu riconosciuto indipendente nel Congresso di Berlino. Interamente diviso, prima d'ora dal mare, esso ottenne ora il porto d'*Antivari* col territorio vicino ad alcune altre aggiunte lungo i confini del nord, est e sud.

Il governo è monarchico assoluto, quantunque la *Scupcina* o riunione dei cittadini sia spesso ascoltata dal principe.
L'estensione del territorio è di circa 9,030 Km. q., e la popolazione di circa 236,000 ab.
La popolazione, che professa la religione greca ortodossa, è molto valorosa in guerra e vive specialmente di pastorizia in mezzo a'suoi poveri monti.

Città principali. — *Cettigne*, capitale dello Stato, posta fra i monti, con 2,000 abit. — *Antivari*, porto commerciale con 2,500.

Esercizi di ricapitolazione sull'Europa.

158. Indicate la divisione politica attuale dell'Europa. — Dite su quali bacini fluviali od in quali porzioni di bacini ciascuno Stato europeo si stende.
159. Quali Stati sono compresi nell'Europa meridionale, centrale e settentrionale e qual è la capitale di ogni Stato? — Di ciascuna di esse aggiungete qualche cenno sulle principali particolarità.
160 Dite quali sieno le principali religioni professate in Europa, in quale Stato predomini piuttosto l'una che l'altra. — Considerazioni riguardo all'influsso del Cristianesimo sull'umano incivilimento di questa parte del mondo.
161. Descrivete un viaggio marittimo da Costantinopoli a Pietroburgo coll'indicazione di tutti i mari, i golfi, gli stretti, le isole e le penisole dell'Europa, che in tal viaggio possono vedersi.
162. Quale sarà il cammino più breve per un corpo d'esercito russo che da Varsavia debba prontamente recarsi ad Odessa, minacciata da navi nemiche?
163. Indicate quale degli Stati europei è più vasto per territorio; quale comparativamente alla sua estensione, è il più popolato; quale, per l'incremento dato all'industria ed a commercio, è il più ricco.
164. Si accenni in generale quali sieno le principali produzioni naturali d'Europa nel regno animale, nel vegetale, e nel minerale. — Prodotti naturali che formano oggetto di esportazione nelle altre parti del mondo.
165. Riflessioni sull'Europa in generale, e segnatamente sull'opportunità della sua giacitura geografica, e de'suoi mari interni, sulle ricche sue produzioni naturali e sulla coltura letteraria, scientifica, artistica, industriale e commerciale dei suoi abitanti.
166. Una nave parte dal golfo di Botnia ed è diretta al porto di Livorno; si accennino i mari che deve percorrere, i golfi in cui entra, gli stretti che traversa, ed i paesi principali che tocca nel suo viaggio.
167. Emilio, giovane colto, che visitò tutte le capitali d'Europa in qualità di viaggiatore di una ricca casa commerciale di Genova, espone ad un suo fratello minore l'itinerario da lui tenuto, e descrive la metropoli che più d'ogni altra gli fece bella impressione.
168. Un Romano, visitata la capitale della Russia, deliberò di riedere in patria per la via di terra col mezzo della ferrovia. — Quali Stati, bacini, catene di montagne avrà esso attraversato in questo viaggio?
169. Descrivete un viaggio terrestre da Parigi a Costantinopoli

passando per Vienna in Austria, ed un altro marittimo da Costantinopoli a Lisbona.

170. Nominate alcune delle capitali d'Europa che son traversate da qualche gran fiume o da qualche affluente d'importanza, indi fate speciale menzione di quelle che hanno il fiume navigabile fin sotto le loro mura.

171. Un piroscafo salpa dal porto di Genova, e, rasentando sempre il continente per iscambiar i passeggieri nei principali porti di mare, si reca a Pietroburgo. Per quali mari e stretti dovrà passare questo bastimento, ed in quanti porti entrerà prima di giungere alla sua destinazione?

172. Da Costantinopoli salpa un legno destinato a visitare le principali isole europee situate nel Mediterraneo, nell'Atlantico e nell'Oceano glaciale Artico, approdando in ciascuna isola in un porto solo; si trovino le isole ed i porti che successivamente toccherà questo legno.

173. Due signori torinesi, vogliosi di estendere ancor più le già ricche loro cognizioni geografiche, risolvettero di scendere il Reno sino alla foce, partendo dal lago di Costanza in Isvizzera. Per quali Stati saranne passati i due intrepidi canottieri? — Quali affluenti e quali città avranno veduto alla loro destra ed alla loro manca in questo lungo tragitto?

174. Il figlio di un ricco negoziante di pelliccie di Londra, si reca per la via di mare ad Arcangelo nel mar Bianco a far le provviste pel suo negozio. Se il bastimento in cui s'imbarca si ferma nei principali porti che s'incontrano lungo le coste che deve percorrere, in quali porti entrerà e quali isole incontrerà durante il suo viaggio?

175. Un giovane che viaggiò gran parte dell'Europa e ne studiò la geografia, istruisce un suo fratello che sta per partire alla volta d'Oriente intorno alla penisola di Crimea, mostrandogli: 1° In qual mare essa si trovi, e sotto quali gradi di longitudine e di latitudine è compresa; 2° Quale ne sia il clima; 3° Quali le città, i fiumi principali; 4° Quali derrate ne traggano gl'Italiani; 5° Quali rimembranze desti il nome di questa penisola negli Italiani.

176. I paesi meridionali della Russia nei bacini del Dnieper e del Dniester, in vicinanza del mar Nero, abbondano prodigiosamente di cereali. Dal porto di Odessa parte un bastimento carico di grano per recarsi a Trieste in fondo all'Adriatico, e naviga sempre in vista della costa europea. A quali Stati apparterranno le coste che successivamente si vedranno stando a bordo di quel bastimento? Per quali mari e per quali stretti si dovrà passare in questo viaggio?

177. Brevemente accennati i confini, i monti ed i fiumi della Germania, si descrivano le mutazioni politiche di questa contrada da Napoleone I ai giorni nostri.

178. Si riassumano le principali mutazioni politiche avvenute nell'Europa del S.-E. per effetto della recente guerra russo-turca.

LIBRO QUARTO

CAPO I.

ASIA.

Nozioni generali. — Grande quattro volte e mezza più dell'Europa, l'Asia è a questa intimamente congiunta, sia per l'etnografia, la quale scoperse in Asia gli stipiti delle razze che di là trasmigrarono poi nell'Europa, sia per la storia, perchè dall'Asia la civiltà si diffuse in Europa. Ora poi che il taglio nell'istmo di Suez ha riunite le coste di Europa a quel'a del mezzodì dell'Asia, che gli Inglesi possiedono la parte maggiore e migliore del mezzodì dell'Asia; che i Russi ne occupano tutto il settentrione e vanno continuamente avanzandosi verso il centro, e sempre occupando terreno; che le barriere che segregavano gli imperi della Cina e del Giappone furono spezzate dagli eserciti e dalle flotte europee, e che questi Stati sono legati ai principali Stati Europei per mezzo di trattati di amicizia e di commercio, si può dire che la congiunzione viene ad essere resa indissolubile per mezzo del vincolo politico. Di qui la necessità pratica dello studio particolareggiato di questa regione, studiata per il passato più che altro per curiosità e per amore astratto della scienza, stante la grandezza e magnificenza insuperabile de' suoi aspetti naturali, la ricchezza e la varietà delle sue produzioni animali e vegetali, la singolarità dei costumi, e l'originalità di parecchie civiltà diversissime dall'europea, ma raffinatissime e di antichità incomparabilmente maggiore.

Confini. — L'Asia confina al *nord* coll'Oceano glaciale Artico; al *nord-est* collo stretto di Bering; all'*est* col grande Oceano: al *sud* coll'Oceano Indiano; all'*ovest*

col mar Rosso, col Mediterraneo, coll'Arcipelago, col mar di Marmara, col mar Nero, col Caucaso e coll'Europa.

Posizione astronomica. — L'Asia si trova fra il 23° di longitudine *est* ed il 172° *ovest*, e tra il 1° ed il 78° di latitudine boreale.

Dimensioni. — La massima lunghezza del Capo Orientale allo stretto di Bab-el-Mandeb è di 10,200 Km., e la sua larghezza dal capo settentrionale al capo Romania è di 8,000 Km.; la sua superficie è di 44,800,000 Km. q.

Caratteri generali. — Ciò che contraddistingue il continente asiatico sono: 1° la sua *grandezza* che supera le aree unite dell'Europa e dell'Africa; 2° la sua *elevazione:* esso è per eccellenza il continente degli altipiani, essendochè l'intera regione centrale è occupata da altipiani assai vasti, e talvolta anche straordinariamente alti; 3° la sua *forma unita* e raccolta, poichè le penisole non occupano che un quinto dell'area totale, e gli altri quattro quinti formano una massa continentale unita e compatta; 4° la *mancanza di una linea estesa di coste* in paragone alla sua area (le coste stanno all'area in proporzione di 1 Km. di costa a 717 Km. quadrati di area) e la grande distanza dell'interno dal mare; 5° le *colossali dimensioni della sua catena di monti* che superano in altezza quella di ogni altro continente; 6° i *mari interni* e i suoi *sistemi fluviali*, di cui l'Aral co' suoi due fiumi, il lago Lob-Nor e il lago Balkash possono essere citati come esempi; 7° la frequenza di *fiumi gemelli*, come l'Eufrate e il Tigri, il Gange e il Bramaputra; 8° il carattere *eminentemente continentale del clima.*

Mari. — Al *nord* trovasi il grande Oceano, che forma i golfi dell'*Obi* e del *Jenissei*, il quale ultimo è quasi di continuo coperto di ghiaccio.

All'*est* l'Asia è bagnata dal grande Oceano, il quale

forma il mare di *Bering*, il mare di *Okotsk*, il mare del *Giappone*, il mare di *Corea*, il mar *Giallo*, il mar della *Cina* coi due golfi di *Tonkin* e di *Siam*.

Al *sud* il mare Indiano forma il golfo di *Bengala*, il mare di *Oman*, il golfo Persico, ed il mar *Rosso*.

All'*ovest* trovasi il mar *Mediterraneo* colle sue divisioni dell'*Arcipelago*, del mar di *Marmara* e del mar *Nero*. Dalla stessa parte trovasi il mar *Caspio*.

Coste. — Le coste dell'Asia si presentano per lo più aspre e dirupate, sporgono in ampie penisole e in molti capi, e sono fiancheggiate da molti arcipelaghi. Ma verso l'Oceano Glaciale prevalgono le coste piane.

Isole. — Nel mar Glaciale si trova l'arcipelago della *Nuova Siberia*; nel grande Oceano le isole *Kurili*, le isole *Yeso*, *Nippon*, ed altre che formano l'arcipelago del Giappone, l'isola *Formosa* e quella di *Hainan*; nell'Oceano Indiano i gruppi delle *Andamani* e delle *Nicobari*, l'isola di *Ceylan* e l'arcipelago delle *Maldive*, cinto da pericolosi scogli. Nel Mediterraneo le isole di *Rodi*, di *Cipro*, *Samo*, di *Scio*, di *Metelino*, ecc.

Penisole. — Quattro grandi e quattro piccole. Le prime sono: l'*Anatolia* o *Asia Minore*; l'*Arabia*; il *Dekan*, ossia penisola di qua del Gange; l'*Indo-Cina*, ossia penisola di là dal Gange.

Le minori sono: la penisola di *Guzarate*, quella di *Malacca*, la *Corea* ed il *Kamciatka*.

Capi. — I principali sono: il capo *Celjuskin* o *Settentrionale* nel mar Glaciale; il capo *Orientale* sullo stretto di Bering; il capo *Romania* all'estremità meridionale dell'Indo-Cina; il capo *Comorino* all'estremità meridionale del Dekan.

Stretti. — I principali sono: quello di *Bab-el-Mandeb*, cioè Porta delle lagrime, che separa l'Asia dall'Africa;

quelli di *Malacca* e di *Singapura*, che separano l'Asia dall'Oceania; quello di *Bering*, che separa l'Asia dall'America, e fa comunicare il grande Oceano coll'Oceano Glaciale artico.

Aspetto dell'Asia e clima. — L'aspetto fisico dell'Asia ha qualche cosa di grande e di maestoso; la natura presenta in questa parte del mondo degli strani contrasti; il centro forma un vasto ed alto rialto, circondato e sostenuto da una enorme catena di alte montagne, le cui numerose ramificazioni si dirigono in tutte le direzioni; immensi piani fertilissimi si stendono nelle parti meridionali; vaste, aride e deserte pianure si trovano a *sud-ovest*, ed anche nel centro, ove o prendono il nome di *steppe* o sono veri deserti. Al *nord* poi s'incontrano regioni basse, paludose e squallide, coperte per una gran parte dell'anno, di ghiaccio e di neve.

Il clima verso il nord è più rigido che nelle parti d'Europa comprese nella stessa latitudine. Al sud si prova un calore soffocante. Sul rialto e nelle montagne del centro, il freddo è più intenso di quello che porti la latitudine. All'est, e più all'ovest la temperatura è più dolce, e rassomiglia a quella delle contrade centrali e meridionali dell'Europa.

Montagne. — Le montagne che circondano e sostengono il rialto centrale portano differenti nomi: al *nord* vi sono gli *Altai;* all'*ovest* i monti *Thian-shan* o *Celesti;* al *sud-ovest* i monti *Karakorum;* al *sud* i monti *Aneuta* o *Kuen-lun;* all'*est* i *Kin-gan.*

Da questa serie di montagne si staccano, in diverse direzioni, altre catene importanti, alcune delle quali si prolungano fino all'estremità dell'Asia.

Verso il *nord-est* si stende la catena dei monti *Jablonoi*, seguiti dai monti *Stanovoi*, i quali terminano al capo Orientale.

Al *nord-ovest* vi ha l'*Alatau*, che discende alle pianure del Turan.

Al *sud-ovest* la catena dell'*Hindu-kush* o del *Caucaso indiano* continuata verso occidente, lungo il *nord* della Persia, nell'*Elburs*, nel *Tauro orientale* e nell'*Anti-Libano*, avanzandosi sino a Suez.

Al *sud-est* la catena delle montagne dell'*Indo-Cina* si prolunga sino al capo Romania.

Ma fra tutte le catene di montagne che circondano il rialto centrale merita d'essere ricordata in primo luogo la grandiosa catena dell'*Himalaya*, al sud del grande rialto centrale, che comprende le più alte vette di tutto il mondo. Un altro gruppo s'innalza al sud dell'*Himalaya*, occupando la penisola del Dekan fino al capo Comorino, e porta per una grande estensione il nome di *Gati occidentali;* in vicinanza vi sono i *Gati orientali*. — Il *Tauro occidentale* va a formare l'ossatura dell'Asia Minore. — L'*Anti-Tauro*, che si separa dal medesimo al nord lo fa comunicare coll'alta catena del *Caucaso*. — Finalmente a fianco e all'ovest dell'*Anti-Libano* trovasi, lungo il Mediterraneo, la catena del *Libano*, rinomata pel suo pittoresco aspetto e per le sue ricordanze (1).

Versanti. — Le catene di monti principali più sopra descritte dividono l'Asia in quattro grandi versanti, cioè il versante del *nord* inclinato verso l'Oceano Glaciale artico; il versante dell'*est* verso il grande Oceano; il versante del *sud* verso l'Oceano Indiano; ed il versante dell'*ovest* verso il mar Caspio, l'Aral e il Mediterraneo.

Fiumi. — Sul versante del *nord* scorrono tre grandi fiumi tributari dell'Oceano Glaciale: cioè l'*Obi* ed il *Jenissei*, che sboccano nei golfi dello stesso nome; la *Lena*, che si getta nel mar Glaciale per più bocche.

Sul versante dell'*est* scorrono: l'*Amur*, che sbocca in faccia all'isola di *Sakhalien;* l'*Hoang-ho* o fiume *Giallo*, tributario del mar di Corea; il *Cambogia*, che si getta nel mar della Cina.

---

(1) Cortambert. *Géographie*

Il versante meridionale è solcato: dall'*Irawaddi*, dal *Bramaputra* e dal *Gange*, che sboccano nel golfo del Bengala; dall'*Indo*, che sbocca nel mare d'Oman; dal *Tigri* e dall'*Eufrate*, rinomati nelle storie, e che formano, riunendosi, lo *Sciat-el-Arab*, tributario del golfo Persico.

Sul versante dell'*ovest* scorrono: il *Kisil-Irmak* che sbocca nel mar Nero; il *Kur* e l'*Ural*, che terminano nel Caspio.

Laghi. — Oltre il mar *Caspio* e l'*Aral*, che possono considerarsi come grandi laghi, l'Asia ne contiene ancora molti altri.

Nel versante del *nord* si trovano il *Balkash*, lago continentale come il Mar Caspio, ed il *Baikal*, che si scarica nel Jenissei.

Nel versante *est* i laghi *Thung-ting* e *Poyang*.

Nel versante *sud* non si trovano laghi considerevoli, ma si incontra una delle più vaste paludi del globo, cioè il *Ran*, che comunica col mare d'Oman.

Sul grande rialto centrale vi ha il lago *Lob* nel mezzo, ed il lago *Asburro* all'est.

Tra il versante *ovest* ed il *sud* si vede il lago *Asfaltide* o *Mar-Morto* tanto celebre nella Sacra Scrittura.

Produzioni. — L'Asia supera tutte le altre parti del mondo per la fecondità del terreno di alcune sue provincie e per la varietà delle sue produzioni. — Essa è meno ricca in miniere delle altre parti del mondo; vi si trova però dell'oro, dell'argento, del ferro, del platino, del rame e dello stagno in quantità abbastanza considerevole; ma i minerali che più vi abbondano in qualche paese sono i diamanti ed altre pietre preziose. — I principali vegetali sono il caffè, l'albero del thè, la canna di zuccaro, il dattero, la cannella, il pepe ed altre spezierie. — Gli animali selvaggi più notevoli sono: l'orso bianco, la volpe nera, la martora, l'elefante, il leone, il tigre, la pantera, ecc. I cavalli della Persia e dell'Arabia sono molto pregiati.

Religione. — L'Asia è la culla di tutte le religioni, ma la diffusione del *monoteismo* fu talmente impedita e respinta dal *politeismo*, che al presente più di quattro quinti degli abitanti

dell'Asia sono *politeisti*. — Le religioni più professate nell'Asia sono: il *Bramanesimo*, il *Buddismo* e la religione di *Confucio*. — Molti popoli sono maomettani; e molti adorano gli spiriti, e le stelle. — V'hanno anche 13 milioni di cristiani.

Popolazione. — La popolazione dell'Asia si fa ascendere a 795,000,000 ab circa, ossia ai quattro settimi della popolazione del globo intero.

Descrizione politica dell'Asia.

Divisioni politiche. — L'Asia contiene 13 divisioni principali, che si possono ripartire in 4 regioni.

I. Regione. — Questa occupa l'Asia settentrionale, e comprende la Siberia o Russia Asiatica settentrionale.

La Siberia, provincia dell'Impero Russo, è vasta più dell'Europa, ma poco abitata. La Siberia è luogo di condanna pei malfattori. Ha una superficie di 12 milioni e mezzo di Km. q., ed una popolazione di 3 milioni novecento mila abitanti.

Aspetto e prodotti. — Si esportano dalla Siberia oro, platino, argento, ferro, rame, pelli, pelliccie. — L'inverno vi è lungo e rigoroso, l'estate corto e molto caldo. Gli abitanti nativi vivono errando co' greggi di *pecore* e di *renne;* le terre sono coltivate da coloni russi o stranieri.

Città. — **Tobolsk**, capoluogo, centro di grande commercio colla Cina, abit. 20,000; ***Irkutsk***, presso il lago Baikal, con 33,800 abitanti.

Appartengono a questa parte asiatica della Russia anche l'isola intiera di *Sachalin* e le provincie di *Transbaicalia* (colle città di *Cita*, capitale, abitanti 3,650, e *Kjachta*, emporio del commercio colla Cina, abitanti 4,300) e dell'*Amur* (colle città di *Blagowesheensk*, capitale, abitanti 3,100, e *Nicolajewsk*, porto alla foce dell'Amur, abitanti 5,300.

II. Regione. — Questa occupa la parte occidentale dell'Asia, e si suddivide in sei contrade:

1° La Transcaucasia o Russia Asiatica occidentale.

Confini. — È questa situata a mezzodì del Caucaso fra il mar Nero e il Caspio, e forma un'altra posses-

sione della Russia meno estesa della prima, ma più favorita dalla natura. Essa fu accresciuta nell'ultima guerra delle tre provincie di *Kars*, *Ardahan* e *Batum* staccate dall'Armenia turca.

Clima e divisioni. — Dolce e salubre in generale; il suolo fertilissimo dà i prodotti dell'Europa centrale.

Questo paese abbraccia 5 provincie: la *Georgia*, l'*Abcasia*, l'*Imeresia*, lo *Scirvan*, l'*Armenia russa:* parte di esse professano il culto greco, e parte sono maomettane. — La popolazione è di 3,900,000 abitanti.

Città. — **Tiflis**, con 104,000 ab., nella Georgia, è la città principale, assai importante per il commercio di transito fra l'Europa e la Persia. — In questa città, centro di un attivo commercio, risiede il governatore.

2° L'Asia centrale russa. — I territori di questa regione furono conquistati dalla Russia negli ultimi tempi ed hanno una grande importanza per le vie commerciali che li attraversano e conducono in Russia i prodotti dell'Asia centrale e dell'India.

Essi confinano a sud coi kanati di *Chiwa* e di *Buchara* e col *Turkestan orientale*, e nelle altre parti coi possessi russi.

Clima e divisioni. — Il clima del Turkestan russo è caldo nella estate, ma notevolmente freddo nell'inverno. Il paese abbonda di steppe, dove vivono nomadi molte tribù Turaniche; in vicinanza ai fiumi è ricco di prodotti vegetali. Esso è diviso fra le provincie di *Amu-Daria*, *Syr-Darja Semirjecensk*, *Serafscian*, *Kulgia e Kokand.*

Città. — *Tashkent*, centro commerciale del Turkestan, con 100,000 ab. — *Semarcanda*, città famosa nella storia asiatica, antica capitale dell'impero di Tamerlano.

3° Turchia Asiatica.

Confini. — È questa situata all'estremità occidentale dell'Asia, fra il mar Nero, l'Arcipelago, il Mediterraneo ed il golfo Persico.

Aspetto e prodotti. — Questo paese offre grandi contrasti di clima e di suolo. — I prodotti che se ne esportano sono i più diversi: seta, cotone, scialli, peli di capra, pelli, olio, cera, frutta secche, ecc.

Superficie e popolazione. — Dopo la guerra colla Russia la Turchia perdette in questa regione qualche provincia, rimanendole però un territorio di 1,889,000 Km. q. e 16,132,900 ab.

Divisioni. — La *Turchia Asiatica* si divide in 6 provincie:

1. L'*Anatolia* o *Asia Minore.* — Città principali: **Smirne**, con 150,000 ab.; *Trebisonda*, con 32,000 ab.

2. La *Siria*, di cui la parte occidentale di mezzo corrisponde all'antica *Fenicia*, e la meridionale alla *Palestina* o *Giudea.* — Ivi trovasi **Damasco**, con 150,000 abit.; *Aleppo*, con 70,000 abit.; *Gerusalemme*, con 28,000 abitanti.

3. L'*Armenia turca*, cap. **Erzerum**, 60,000 abitanti, emporio del commercio fra Trebisonda e Tiflis.

4. Il *Kurdistan* (parte dell'antica Assiria), abitata dai *Kurdi*, popolo nomade e ladro. — Città principali: **Mossul**, con 40,000 abit., sulla riva destra del Tigri, città mercantile. Dirimpetto a Mossul, sull'altra riva del Tigri, si scoprirono nel 1847 le rovine di Ninive da Emilio Botta, figlio dell'illustre storico italiano, Carlo Botta.

5. L'*Al-Gezireh* (antica Mesopotamia). — Città principali sono: **Orfa** o *Urfa* l'antica *Edessa* con 30,000 ab.; passaggio delle carovane che da Aleppo e da Damasco vanno a *Bagdad.*

6. L'*Irak-Arabi* (antica Babilonia), cap. **Bagdad**, è il centro del commercio della Turchia Asiatica con la Persia, l'India, l'Arabia e il Turkestan; ha 40,000 ab.

4° La Persia o Iran.

Confini. — Al *nord* la Russia Asiatica, il mar Caspio, le steppe e il deserto del Turkestan; all'*est* l'Afganistan

e il Belugistan; al *sud* il golfo Persico; all'*ovest* la Turchia Asiatica.

Aspetto e prodotti. — La parte più bella della Persia è il mezzogiorno; all'ovest vi ha clima dolce e salubre. — Il *Grande Deserto Salato* ne occupa la parte settentrionale. — Nella Persia vi sono pochi fiumi e pochissimi laghi. — Il cotone, il tabacco, i papaveri e il gelso abbondano nelle parti coltivate.

L'industria già fiorentissima, è ora ristretta a produrre gli oggetti più necessari.

Il commercio si fa quasi tutto per terra a forma di carovane.

Superficie e popolazione. — La superficie è di 1,648,000 Km. q.; la popolazione è di 7,650,000 ab. — La loro religione è il *maomettismo* secondo la sètta di Alì, il che li rende nemici dei Turchi, seguaci di Omar. — Il Governo è dispotico, e il sovrano porta il titolo di *Scià*; esso è anche capo della religione e stimasi padrone della vita non meno che delle sostanze dei sudditi. Il trono vi è ereditario: lo Scià attuale è grande promotore di ogni coltura, e per questo scopo credesi abbia intrapreso i suoi recenti viaggi in Europa La *Persia* è forse la regione più intelligente dell'Asia occidentale moderna; le lettere vi sono in grande onore, ogni città possiede pubbliche scuole, e più di 30 ne ha la sola Ispahan.

Città. — **Teheran,** capitale con 200,000 ab.; *Tauris* con 165,000 ab.; *Ispahan* con circa 60,000 ab.

5° L'Afganistan o Regno di Cabul.

Confini. — Al *nord* il Turkestan; all'*est* l'India inglese; al *sud* il Belugistan; all'*ovest* la Persia.

Aspetto e prodotti. — Il territorio è cinto di monti coperti di nevi perpetue. — Il fiume *Cabul*, confluente dell'Indo, dà il nome al paese ed alla capitale. — Vi sono valli in cui il suolo è fertilissimo. — Gli abitanti sono di varie razze; essi vivono sotto un monarca che porta il titolo di *Padiscià* e la cui autorità è limitata dalla potenza dei grandi.

Superficie, popolazione e religione. — La superficie è di 720 mila Km. q.; la popolazione totale è di 4 milioni d'ab.; la religione dominante è la *maomettana*. Lo Stato si divide in due contrade principali.

Città. — **Cabul,** capitale con 60,000 ab.; *Candahar*, con 18,000 ab.; Herat, già capitale di uno Stato indipendente, con 50,000 abitanti, centro delle strade delle carovane.

6° Il Turan indipendente.

Confini. — Si possono comprendere sotto questo nome il Sultanato di *Chiwa*, il Sultanato di *Buchara*, e i territori dei *Turcomanni* posti a sud e frammezzo ai medesimi. — Questa regione confina al *nord* col Turkestan russo; all'*est* coll'Impero Cinese; al *sud* coll'Afganistan e la Persia; all'*ovest* colla provincia russa al di là del Caspio.

L'estensione sua è di 503,300 Km. q.; ed ha circa 3,280,000 abitanti, quasi tutti maomettani.

Aspetto. — Vi sono immense steppe, abitate da popoli bellicosi e pianure qua e là fertili e coltivate. — Il clima in generale è salubre e temperato. — Tutto il paese era diviso in parecchi Stati o Kanati, fra cui rimangono ancora indipendenti quelli di *Buchara* e di *Chiwa*; gli altri furono già conquistati dalla Russia.

Città. — **Buchara**, con 70,000 ab., emporio attivissimo fra la Russia e l'Oriente. — *Merw*, capoluogo dei Turcomanni, trovasi in un'oasi che comprende circa 200,000 abitanti.

7° Il Belugistan.

Confini. — Al *nord* l'*Afganistan*; all'*est* l'*Indostan*; al *sud* il golfo d'*Oman*; all'*ovest* la *Persia*.

Aspetto, prodotti, governo e religione. — Questo paese pel clima e pel suolo ha molta somiglianza con quello dell'*Afganistan*. — Il territorio è montuoso e poco coltivato. — Lo Stato è diviso in 6 parti: gli abitanti sono classificati in tribù, e riconoscono per capo il *Khan di Kelat*, al quale pagano tributo. — La popolazione è di 350,000 abitanti; e la superficie è di 276,000 Km. q. — La religione dominante è la *maomettana*.

Città. — **Kelat**, la quale ha 14,000 abit.

III. Regione. — In questa regione orientale trovansi i seguenti Stati:

1° L'Impero Cinese.

Confini. — Al *nord* la Russia Asiatica; all'*est* il mar del Giappone, il mar Giallo ed il mare di Corea; al

sud il mar della Cina; al *sud-ovest* l'Indostan e l'Indo-Cina; ed all'*ovest* l'Afganistan ed il Turan indipendenti.

Aspetto e prodotti. — L'impero Cinese è il più popolato del globo, ed è il più vasto dopo quello d'Inghilterra e di Russia. La maggior parte del territorio è a pianure, monti e colline. Vi crescono tutte le piante dei climi temperati, ma i principali prodotti sono il thé, il riso e la seta. — La *Cina propria* è montuosa all'ovest, e s'abbassa gradatamente all'est verso il Grande Oceano. — L'agricoltura è nella Cina in sommo onore. Tutti gli anni l'imperatore con grande solennità ara di sua mano un campo, per invitare i sudditi a tale esercizio. — Numerosi canali, dighe e strade attraversano l'impero. — Da gran tempo i Cinesi conoscono la stampa, la bussola, la polvere da guerra, la fabbricazione della carta, della seta e della tela di cotone. — Era vietato agli stranieri di entrare nella Cina e di commerciare, salvo in cinque porti. — Adesso l'Inghilterra e la Francia ottennero colla forza patti migliori, e che fossero aperti al commercio europeo undici porti. Al *nord* della Cina esiste una grande muraglia lunga 2,000 chilometri, costrutta dai Cinesi a difesa contro le invasioni dei Tartari.

Superficie e popolazione. — La superficie della Cina propriamente detta è di 4 milioni circa di Km. q., e la popolazione è di 350 milioni di abitanti. Tutto l'impero, comprese le provincie dipendenti, ha un'estensione di circa 11,800,000 Km. q. e una popolazione di 380 milioni di abitanti.

Governo. — Il governo della Cina è *monarchico assoluto*. L'imperatore è considerato come il padre di tutti i sudditi, e la sua autorità è moderata da tribunali che regolano non meno la giustizia che l'amministrazione. Un consiglio di Censori ha il diritto di richiamare, all'uopo, all'adempimento dei loro doveri l'imperatore ed i ministri, i quali sono sempre scelti nella classe dei letterati. I principali dignitari dello Stato si chiamano dai Cinesi col nome di *Mandarini*.

Religione. — La più diffusa è il *Buddismo*, conosciuto dai Cinesi sotto il nome di *religione di Fo*.

Divisioni. — L'Impero Cinese comprende:

1. La *Cina* propriamente detta:
2. La *Tartaria Cinese* la quale è divisa in due contrade: la *Mangiuria* e la *Mongolia*.
3. Un regno vassallo, cioè: il regno di *Corea*.
4. Un paese tributario, cioè il *Tibet*.
5. La *Giungaria*, posta a occidente della Mongolia

6. La *Piccola Bucharia* o il *Turkestan orientale*, già ribellato per molto tempo, ora fu di bel nuovo sottomesso. In esso la principale città è *Kashgar*, importante per il commercio.

Città. — **Pekino**, capitale, assai decaduta da quella di un tempo, con 500,000 abitanti — *Canton*, porto, con 1,500,000 ab. — *Nankin*, già capitale dell'Impero, notevole pei suoi tessuti, con 450,000 abit. — *Hong-Kong*, con 155,000 abit.; ivi presso è *Macao* con 77,000 abit., importante stabilimento portoghese.

2° Il Giappone.

Confini. — Al *nord* il mar di Okotosk; all'*est* il Grande Oceano; al *sud* il mare Orientale; all'*ovest* lo stretto di Corea ed il mar del Giappone.

Aspetto e prodotti. — Il Giappone, coperto di montagne ricche, a quanto si dice, d'oro, d'argento, di ferro e di pietre preziose, deve l'abbondanza dei suoi prodotti alla fertilità del suolo, ed all attività de' suoi abitanti, i più industriosi forse di tutto l'Oriente. — Una volta era vietato agli stranieri di entrarvi e ai Giapponesi di uscirne; ma, non è molto, gli Europei hanno ottenuto l'abolizione di tale decreto, e sei porti sono aperti al loro commercio. — Se ne esporta seta, cotone, porcellana, canfora. — L'impero è tutto insulare, e abbraccia 1380 isole. — La superficie è di 382,400 Km. q. circa; e la popolazione si calcola a 36,300,000 abitanti.

Religione — Le religioni dominanti sono il *Buddismo* ed il culto di *Sinto*. — Il capo della religione è ora anche il capo del governo. La capitale religiosa è *Kioto*, detta perciò anche *Miaco*.

Governo. — Il Governo è dispotico. Esso è esercitato dal *Mikado* o imperatore, che altre volte aveva il solo potere religioso. Il potere temporale era temperato dai *Daimios* o principotti feudali, i quali oltre la sovranità che esercitavano nei proprii distretti, costituivano anche il Gran Consiglio dell'Impero.

Città. — **Jeddo** o **Tokio**, cap. con 810,000 ab. — **Kioto** o *Miako*, con 230,000 ab.; — *Nagasaki*, città con porto, abitanti 30,000. *Jokohama* porto principale nel golfo di Jeddo, con 67,000 abitanti.

IV. Regione. — Alla regione meridionale appartengono:

1° L'Indo-Cina o Penisola al di là del Gange.

Confini. — L'Indo-Cina è situata all'estremità *sud-est* dell'Asia tra il golfo del Bengala e il mar della Cina.

Aspetto del paese e prodotti. — Questa contrada poco conosciuta quanto all'interno, è solcata da numerosi fiumi, fra cui l'*Iravaddy*, il *Menam* o *fiume di Siam*, il fiume di *Cambogia* e il *Songka*, che si getta nel golfo del *Tonchino*. — Varie catene di monti la intersecano. — L'istmo di *Krah* unisce all'Indo-Cina la penisola di Malacca, e gli stretti di *Malacca* e di *Singapura* la separano dall'Oceania. — Sulla costa fa gran caldo, ma nell'interno il clima è temperato. — Il suolo è fertile e dà due raccolti all'anno. — Il riso, l'indaco, la canna da zucchero, il tabacco, il caffè, il thé, il pepe, ecc., sono le principali produzioni vegetali. — Elefanti enormi, rinoceronti, tigri, popolano le foreste. — Tra gli uccelli si distingue una specie di rondine, i cui nidi sono un alimento prezioso.

Superficie e popolazione. — La superficie è di Km. q. 2,167,000 e la popolazione è di 37,900,000 abit. circa.

Governo e religione. — Il Governo dei differenti Stati dell'*Indo-Cina* è dispotico. — Il *Buddismo* è la religione più professata. I missionari con grandi sforzi vi hanno introdotto il cristianesimo.

Divisioni. — L'Indo-Cina si considera divisa in cinque parti, cioè:

1. *I Possessi inglesi*, che abbracciano i regni d'*Aude*, di *Assam* e di *Arrakan* contigui all'*Indostan*, il *Pegu*, il *Martaban*, e varii altri territorii. Si calcola vi sia una popolazione di 4 milioni d'abitanti.

2. L'*Impero Birmano*, con 4 milioni d'abitanti; cap. **Mandale** o **Mandalay**, sull'Iravaddi, con 100,000 ab.

3. Il regno di *Siam* con 5,700,000 abitanti; cap. **Bangkok**, con porto, 400,000 abit.

4. La penisola di *Malacca* con 300,000 abit; gli Inglesi vi possedono alcune terre.

5. L'impero di *Annam* con 21 milioni di abitanti; cap. **Huè**, con 50,000 ab. Questo impero comprende

tre paesi, cioè: quelli del *Tonchino*, della *Cocincina* e di *Cambogia*. Il Cambogia è sottoposto al protettorato francese. La parte meridionale è posseduta dai Francesi per una estensione di 60,000 km. q., e con un milione e mezzo d'abitanti.

2° L'INDIA CITERIORE, O PENISOLA AL DI QUA DEL GANGE.

Confini. — L'*India citeriore* s'avanza verso il *sud* nell'Oceano Indiano tra il golfo del *Bengala* e il mare d'*Oman*. — Al *nord* è cinta dall'*Himalaya*.

Aspetto e prodotti. — Questa vasta regione presenta svariatissime condizioni di clima e di suolo In generale, il suolo è fertilissimo. — L'*India* fornisce una gran quantità di prodotti; ma specialmente riso, banani, cocco, zucchero, caffè, thè, oppio, cotone, seta, indaco, ecc. Ivi si trovano anche diamanti, pietre preziose, ed un gran numero di minerali. Il commercio è quasi tutto in mano degli Inglesi. — La superficie è di 3,833,000 Km. q.; la popolazione è di 255,000,000 d'abit.

Religione. — Il *Bramanismo* ed il *Buddismo* con tutte le loro sètte e varietà sono le religioni dominanti. — Molti seguono l'*Islamismo* od altri culti. — Secondo il Bramanismo alcune vedove si abbruciano vive insieme col cadavere del marito.

Divisioni. — L'*India* si divide orograficamente in due parti, cioè il basso piano settentrionale o *Indostan*, e l'altopiano peninsulare o *Dekan;* e comprende:

1. Gli Stati indipendenti, cioè il regno del *Nepal*, e il *Butan*. — Popolazione 3,000,000 di abitanti.

2. *Le colonie Francesi e Portoghesi*. — La popolazione delle colonie francesi è di 276,000 abit.: **Pondichéry**, sul golfo del *Bengala*, ne è la capitale. — La popolazione delle colonie portoghesi è di 445,000 abitanti, **Goa** sul golfo d'*Oman* ne è la capitale.

3. *Gli Stati tributari agl'Inglesi*, nei quali Stati trovansi più di 54,000,000 d'abitanti.

4. Gli Stati sottoposti agli Inglesi: questi comprendono il resto dell'*Indostan* e del *Dekan*, ed hanno

una popolazione di 199,000,000 d'ab. — Città principali: **Calcutta**, cap. (800,000 abit.); *Madras* sul golfo del *Bengala* (400,000 abit.); *Bombay* (644,000 ab.).

All'Inghilterra appartiene ancora l'isola di *Ceylan*, vasta, ricca ed importante, con una popolazione di 2,600,000 abit. — Ha per città principale *Colombo*.

3° L'Arabia.

Confini. — All'*est* col golfo *Persico* e col golfo di *Oman;* al *sud* col golfo d'*Oman* e col golfo d'*Aden;* all'*ovest* collo stretto di *Bab-el-Mandeb* e col *Mar Rosso;* al *nord* colla *Turchia Asiatica*.

Aspetto, prodotti, religione e governo. — L'interno del paese è poco noto; le spiaggie specialmente al *sud-ovest* sono meno aride e vengono coltivate. Quivi cresce spontanea la pianta del caffè, e vi si raccoglie altresì l'aloe, la mirra, l'incenso, datteri, ecc. — Ottimi e pregiati sono i cavalli arabi, ma per gli abitanti l'animale più utile è il cammello. La postura dell'Arabia tra l'Asia e l'Africa le procura un grande *commercio di transito*. — Gli Arabi sono sobrii, ospitali e perspicaci, vendicativi, proclivi al rubare ed alla frode. — La superficie si calcola a 3,100,000 Km. q.; la popolazione a 5,000,000 di abit. — L'*Islamismo* è la religione dominante.

Divisioni. — L'Arabia è divisa in diversi Stati o Tribù, i cui capi hanno il titolo di *Sceicco*, d'*Imano* e di *Sceriffo*. Il più potente è l'Imano di *Mascate*. — La spiaggia posta sul Mar Rosso, cioè l'*Hegiaz*, appartiene all'Impero Turco; ivi si trova la *Mecca*, patria di Maometto. — Città principali: *Mascate* sul golfo di *Oman* con 60,000 abit. la *Mecca* con 45,000.

Storia e civiltà dell'Asia — Questa parte del mondo fu la culla dell'uman genere, e qui sorsero negli antichi tempi i famosi Imperi dell'Assiria, della Caldea, della Media e della Persia, sui quali regnarono i formidabili conquistatori Nabucco, Ciro, Cambise, Dario e Serse. Fu in questa parte del mondo che crebbe il popolo eletto da Dio, ed il regno della Giudea, tanto celebre pei suoi re e per la venuta dell'Uomo-Dio. — Nel medio-evo altri grandi conquistatori ebbe l'Asia, come ad esempio. Cosroe re di Persia, Tamerlano e Gengis-

kano, ed in una regione asiatica quale è l'Arabia nacque Maometto, la cui dottrina si propagò nell'India e fin nell'estrema Cina.

Presentemente, delle antichissime monarchie asiatiche rimangono ancora quelle della Persia e della Cina; ma l'Asia è molto indietro in fatto di civiltà e di progresso dalle genti europee, poichè il dispotismo, la schiavitù, e la religione maomettana e pagana, nemiche delle scienze, delle scoperte e della libertà politica, impediscono che quella splendidissima e fertilissima parte si perfezioni materialmente e moralmente.

Storia delle scoperte nell'Asia. — Dalla *Geografia Antica* noi sappiamo che gli antichi scoprirono a poco a poco molta parte dell'Asia. I geografi greci, cui si deve quasi tutto quello che sappiamo intorno a questa parte del mondo, conoscevano tutte le sue regioni occidentali; e circa all'interno, verso il N., le loro cognizioni non andavano più in là del mare d'Aral, del fiume Syr-Daria o Jassarte, e dell'Himalaya. Oltre questi limiti non conoscevano che di nome le grandi catene di monti dell'Asia centrale, e le tribù che vi erravano. Non fu che dopo il secolo XIII che se ne seppe nell'Europa occidentale qualcosa di più; le conquiste dei Mongoli sotto Gengis-Khan, e il suo avanzarsi nell'Europa richiamarono l'attenzione verso questa parte, ed allora furono intrapresi i viaggi del frate francescano Giovanni da Pian del Carpine nel 1246, di Ruysbroeck o Rubruquis nel 1252 fino alla regione dell'Altai, essendo quest'ultimo penetrato fino a Karakorum, al S. del lago Baikal, sull'orlo del gran deserto di Cobi. Marco Polo, veneziano, che risiedette alla corte dell'imperatore Mongolo Kubilai-Khan, fra il 1275 e il 1292, fu il primo a darci notizie del Giappone, di Pekino, della gran pianura Siberiana, delle isole delle Spezie, di Sumatra, ecc. In seguito all'apertura della nuova comunicazione coll'India per il Capo di Buona Speranza, i Portoghesi continuarono nelle scoperte marittime; primieramente nel secolo XVI essi esplorarono le coste della penisola di Malacca, il Siam e la Cocincina, e navigarono nei mari che stan presso all'angolo S.-E. del continente, scoprendo le Filippine, le Selebes, la Nuova Guinea ed altre isole. Nella seconda metà dello stesso secolo i Russi incominciarono le loro conquiste in Siberia, che furono poi proseguite per più di un secolo, e terminarono coll'annessione del Kamciatka fatta da Pietro il Grande nel 1696: essi poi scopersero nel 1598 l'Yenisei, il Lena nel 1640, l'Amur medio e inferiore nel 1644, l'Anadir e lo stretto di Bering nel 1648. L'esplorazione del N. e del N.-E. fu continuata con successo dai Russi malgrado molti e serii ostacoli; nel 1711 furono scoperte le isole della Nuova Siberia: nel 1728 Bering visitò la costa dello stretto che porta il suo nome fino al capo est, e nel 1741 traversò lo stretto e passò in America; e dopo quest'epoca altri esploratori, ultimo dei quali fu Wrangel, compirono la ricognizione della costa set-

tentrionale. L'interno della Cina fu esplorato dai missionari Gesuiti fra il principio del secolo XVII e la metà del secolo XVIII. Più tardi i Cinesi fecero ogni sforzo per escludere del tutto gli stranieri dal loro paese, e non è che da pochi anni che la Cina è stata riaperta. I Russi hanno a poco a poco esteso la loro influenza sulla frontiera settentrionale della Cina, e fecero conoscere il carattere generale di quella parte d'Asia; ma il S.-O. della Cina, in vicinanza dell' Impero Birmano e del Tibet, è quasi ancora terra incognita. La regione dell' Imalaya è stata ampiamente esplorata dagli ufficiali inglesi che l'attraversarono in più punti nel Tibet, e che estesero le loro ricerche attraverso le catene del Karakorum fino a Khoten e Yarkand.

Esercizi.

178. Considerazioni sull'estensione, sulla giacitura, sulle produzioni naturali e sulla popolazione dell'Asia.
179. Dopo aver fatto cenno della posizione astronomica dell'Asia, date alcuni cenni del clima, delle cause di esso; infine parlate della civiltà dell'Asia e del suo aspetto fisico.
180. Descrivete un viaggio per mare intorno all'Asia, e nominate le isole, le penisole, i golfi e gli stretti principali.
181. Fate una carta dell'Asia, ove siano notate le varie contrade, le città principali, i fiumi ed i laghi.
182. Enumerate le città più floride dell' Asia, date un cenno della loro popolazione, e del commercio vivissimo che gli Europei fanno colle stesse.
183. Fate la descrizione del giro che dovrebbe fare una nave egiziana che parta da Damiata alle foci del Nilo nel Mediterraneo per recarsi a Suez in fondo al mar Rosso. — Particolari geografici che si rileveranno in questo giro.
184. Quali sono le principali catene di montagne che si rannodano al grande altipiano, che si eleva nel centro dell'Asia, ed in quanti avallamenti esse dividono questa parte del mondo?
185. Denominate le contrade principali in cui è divisa l'Asia e date alcuni brevi cenni delle produzioni del suolo, della popolazione assoluta, e dello stato di civiltà di ciascuna.
186. Cenni del commercio dell'Europa coll'Asia e delle antiche e nuove vie di comunicazione tra queste due parti del globo.
187. Si descriva il viaggio di chi voglia, partendo da Suez, recarsi a Pietroburgo per mare, senza per altro mai scostarsi dalla spiaggia prima d'Asia e poi d'Europa, che avrà alla sua destra. S'indicheranno gli Stati e le foci dei fiumi principali, vicino ai quali il viaggiatore dovrà passare.
188. Tre navi, francese l'una, portoghese l'altra, inglese la terza, vanno a visitare ciascuna i proprii possessi in Asia. Quali punti toccherà la prima? Quali la seconda? Quale sarà il giro che farà la terza?

CAPO II.

AFRICA.

Nozioni generali. — L'Africa è la parte più meridionale dell'antico continente. Essa si avvicina all'Europa allo stretto di Gibilterra, e se fino al novembre del 1869 si poteva dire che l'Africa era unita all'Asia mediante l'istmo di Suez, ora si deve dire che da questa è divisa mediante il canale di Suez, aperto il 17 novembre 1869.

Confini. — Al *nord* col Mediterraneo e collo stretto di Gibilterra; al *nord-est* collo stretto di Bab-el-Mandeb, col mar Rosso e col canale di Suez: al *sud-est* coll'Oceano Indiano; al *sud-ovest* ed all'*ovest* coll'Atlantico.

Posizione astronomica. — L'Africa è compresa fra il 37° di lat. nord ed il 35° di lat. sud, e fra il 20° di long. ovest ed il 49° di long. est.

Dimensioni. — La maggior lunghezza dell'Africa è di 8,100 Km.; la sua maggior larghezza è di 7,100, e la sua superficie è di quasi 30,000,000 di Km. q.

Caratteri generali. — L'Africa è principalmente notevole per il suo isolamento e la sua inaccessibilità. A ciò contribuisce 1. il piccolo numero delle isole nei mari che la circondano; 2. la regolarità del suo litorale; 3. la scarsezza dei fiumi navigabili e l'insalubrità del clima alle foci di quelli che stanno fra i tropici; 4. la presenza di larghe zone inabitabili spesso interposte fra le coste e l'interno; 5. la posizione delle catene di monti che corrono per lo più parallele alla costa; 6. l'estremo calore e l'aria pestilenziale in qualche stagione dell'anno; 7. il costituire, e specialmente la parte settentrionale, una massa compatta non interrotta da mari e da fiumi.

Mari e golfi. — Il *Mediterraneo* forma i golfi di *Sidra* e di *Cabes;* — l'*Oceano Indiano* forma il canale di *Mozambico*, e per mezzo del golfo di *Aden* e dello stretto di *Bab-el-Mandeb* va a formare il mar *Rosso;* l'*Oceano Atlantico* forma il golfo o mare di *Guinea*.

Coste. — Le coste dell'Africa sono meno frastagliate ed irregolari di quelle dell'Europa e dell'Asia, e non offrono vaste penisole.

Isole. — Nel Mediterraneo: le *Gherbi* e la *Pantellaria;* — nell'Atlantico: le *Azzorre*, il gruppo di *Madera*, gli arcipelaghi delle *Canarie* (coll'isola del Ferro) e del *Capo-Verde*, l'isola di *Sant'Elena* ed altre; — nell'Oceano Indiano; il *Madagascar*, una delle maggiori isole del mondo, l'isola di *Borbone*, di *Francia*, o di *Maurizio*, e l'isola di *Socotora*.

Capi. — Il capo *Bianco* al *nord;* il capo *Verde* nella Senegambia, che è il punto più occidentale dell'Africa; il capo di *Buona Speranza*, che è il più meridionale; il capo *Guardafui*, che ne è il più orientale, ecc.

Stretti. — Quello di *Gibilterra*, che separa l'Africa dall'Europa; quello di *Bab-el-Mandeb*, che la separa dall'Asia.

Aspetto e clima. — Malgrado le maravigliose scoperte fatte negli ultimi tempi, ancor molto resta a conoscere dell'interno dell'Africa; vasti deserti a settentrione, clima micidiale, abitanti crudeli, bestie feroci ostano ai viaggi che gli Europei intraprendono per esplorarla. Le coste sono qua e là coltivate. Gli Europei vi fanno molto commercio comprando i prodotti del paese e vendendo bagattelle. Il clima dell'Africa è generalmente caldissimo, e, nel settentrione, specialmente quando infuria il *Simun*. Nell'interno dell'Africa si trovano vasti deserti, come quello di Sahara, il più grande del globo. Anche in esso però, qua e là si veggono piccole oasi, ricche di acque e di alberi fruttiferi. Le coste eccettuate quelle lungo il Mediterraneo e verso l'estremità meridionale, sono malsane. — In tutta la zona compresa fra i tropici le pioggie sono periodiche: nel Sahara e nell'Egitto invece non piove quasi mai. — Al nord dell'equatore, la stagione delle pioggie è dal mese d'aprile al mese di settembre; al sud, invece, è dal mese di ottobre a quello di marzo.

Montagne. — Varii sistemi di montagne si trovano sparsi nell'Africa e dividono le acque tributarie dell'Oceano Indiano da quelle dell'Atlantico e del Mediterraneo. Noteremo fra questi, verso il *nord-est*, fra il

Nilo ed il golfo Arabico, la catena più elevata dei *Monti Arabici*, i quali si rialzano (nella Nubia) nei monti *Nubiani*; dallo stretto di Bab-el-Mandeb alle sorgenti del Nilo Azzurro i *Monti dell'Abissinia*. La catena si prolunga quindi verso il sud, traversa l'equatore, e giunge ai monti *Kenia* e *Kilimangiaro*, i quali sono i più colossali dell'Africa. A questo punto il sistema discende verso il bacino dello Zambesi e si rialza a mezzodì per ripresentarsi, dopo alcune interruzioni, nella regione più meridionale. Quivi il sistema si risolleva verso il Capo di Buona Speranza col nome di *Monti di Nieuweweld* e *Monti nevosi*.

All'Africa appartengono altre catene, fra cui noteremo: 1° la catena dell'*Atlante*, che si stende dal capo Gher sull'Atlantico fino al capo Bon sul Mediterraneo; 2° quella dei monti *Matoppo;* questa sorge al *S-E.* dell'Africa nei dintorni dello *Zambese;* 3° quella del *Congo*, che corre dall'*est* all'*ovest* della Guinea settentrionale; 4° finalmente la catena dei monti, che con diverso nome percorrono la Guinea meridionale, interrotta dai fiumi Zaire o Congo e Coanza.

Versanti. — L'Africa è divisa in quattro versanti che sono: 1° il *versante del Mediterraneo* al nord; 2° il *versante dell'Atlantico* all'ovest; 3° il *versante dell'Oceano Indiano* all'est; 4° il grande bacino formato all'interno dai laghi, di cui il principale è il lago *Vittoria* o *Ukerewe*, posto sotto l'equatore.

Fiumi. — *Versante del Mediterraneo.* Il principal fiume di questo versante è il *Nilo*, il cui corso si calcola essere di circa 5,900 Km.; allo straripamento delle sue acque deve l'Egitto la sua fecondità. Questo fiume è formato dalla confluenza di due fiumi principali: il *Nilo Bianco* ed il *Nilo Azzurro*. Il Nilo attraversa l'A-

bissinia, la Nubia e l'Egitto, e per più bocche mette nel mare.

Versante dell'Atlantico. I principali fiumi sono: il *Senegal*, la *Gambia* ed il *Rio Grande*, che scorrono nella Senegambia; il *Niger* che attraversa la Nigrizia e l'alta Guinea; lo *Zaire* o *Congo-Lualaba* o *Livingstone*, maggiore di tutti gli altri, che bagna tutto il bacino interno tra il 12° di latitudine meridionale, e il 2° di latitudine settentrionale, e attraversa la bassa Guinea; l'*Orange* che bagna il paese dei Cafri e quello degli Ottentoti.

Versante dell'Oceano Indiano. I più considerevoli fiumi di questo versante sono: lo *Zambesi*, che si getta nel canale di Mozambico; il *Limpopo* e forse il *Giub*.

Nel bacino del lago Ciad corrono il *Yeu* ed il *Chary*.

Laghi. — Oltre il *Ciad*, sono da menzionare l'*Ukerewe* o lago *Vittoria*, il *Muutan* o lago *Alberto*, il lago *Alessandra*, posti sotto l'equatore, il *Tangagnica*, il *Njassa*, il *Bangweolo* ed altri scoperti o illustrati non è molto dal celebre viaggiatore inglese Livingstone.

Deserti. — L'Africa è molto segnalata pei suoi deserti. Oltre il *Sahara*, è notevole il deserto di *Libia* e quello della *Nubia*. La costa di Aian è tutta un deserto; al sud vi ha quello di *Kalahari*.

Prodotti. — L'Africa è ricca d'oro; abbondante vi è anche il rame ed il ferro.

Fra le ricchezze vegetali si osservano il banano, la palma, il baobab, la cassia, il riso, la canapa, il zucchero, il pepe, ecc. — In questa parte del mondo si trovano le bestie più feroci, come tigri, pantere, leoni, iene, coccodrilli, ecc. Fra i quadrupedi domestici havvi il dromedario ed il cammello.

Popolazione, civiltà, governo e religione. — Non si conosce precisamente il numero degli abitanti dell'Africa; si crede per altro che questi ascendano a circa 200 milioni. — Quantunque gli abitanti del settentrione dell'Africa appartengano alla razza bianca, tuttavia in generale sono alquanto abbronzati per l'azione d'un sole ardente, ed alcuni hanno una tinta quasi nera; tali sono: i Mori, i Berberi, i Copti, ecc. Molti

popoli stranieri sono venuti a frammischiarsi agli indigeni africani; si contano specialmente i Turchi e gli Arabi, e, dopo le conquiste fatte dai diversi popoli d'Europa, molti Europei. — I popoli Africani sono pressochè tutti immersi nella più deplorabile barbarie; uno degli usi più orribili è la caccia e il commercio degli schiavi; quest'infame traffico si fa ancora di contrabbando sulle coste occidentali dell'Africa. — I governi delle colonie europee fanno sforzi incredibili per spandere il benefico influsso della civiltà. — Il *feticismo* è la religione del più gran numero dei Negri. — Il *maomettismo* è sparso al settentrione e in una parte della regione centrale, e su una grande estensione delle coste dell'Oceano indiano. — Il *cristianesimo* ha molti seguaci nelle colonie Europee e nella Turchia Africana.

Descrizione politica dell'Africa.

Divisione. — L'Africa è divisa in 18 contrade, che si sogliono ripartire in 6 regioni o grandi divisioni:

I. La Regione del Nilo e del Mar Rosso, che comprende tre contrade, e sono:

1° L'Egitto propriamente detto.

Confini. — L'Egitto, situato all'estremità *N.-E.* dell'Africa, confina al *nord* col Mediterraneo; all'*est* coll'Arabia e col mar Rosso; al *sud* colla Nubia; all'*ovest* coi deserti di Libia e di Barca.

Superficie, popolazione e governo. — La superficie dell'Egitto comprese le recenti conquiste da esso fatte verso il sud, è di Km. q. 2,980,000: la popolazione si calcola essere di 16,400,000 ab. L'*Egitto propriamente detto* ha una estensione di circa 935 mila Km. q. e una popolazione di ab. 5,580,000 — Il paese è retto costituzionalmente da un vicerè denominato Kedivè, la cui autorità è ereditaria, dipende dal Gran Sultano. Ma dopo la ribellione di Araby Pascià, vi si è stabilita la preponderanza inglese. L'Egitto si divide in *Alto Egitto* ed in *Basso Egitto*.

Aspetto del paese e prodotti. — In questa contrada è coltivata solo la valle, che è inondata in certe stagioni dell'anno dal Nilo. — Difendono le valli dai venti e dalle sabbie mobili del deserto due lunghe catene di montagne, che seguono il corso del fiume. La temperatura è caldissima di giorno, di notte freschissima. — Fra i monumenti famosi dell'Egitto ricorderemo le Piramidi. Questi monumenti giganteschi, in numero di quattordici, erano destinati alla sepoltura dei re. Le

tre più settentrionali sono le più grandi. — Una ferrovia congiunge il Cairo al mar Rosso, ad Alessandria ed a Siut.

Gli Europei traggono dall'Egitto specialmente cotone, zucchero, cereali, lino, canapa, medicinali, ecc.

Canale di Suez. — Da pochi anni (17 novem. 1869) si è aperto a traverso l'Egitto un canale fino a Suez, il quale serve a comunicare dal mar Mediterraneo al mar Rosso, e quindi al mar delle Indie, risparmiando così la lunga navigazione attorno l'Africa pel Capo di Buona Speranza, la quale sino ai giorni nostri era l'unica via per la quale le navi potessero portarsi dall'Atlantico al mare Indiano, ossia passare dall'Europa alle Indie ed alla Cina, paesi i più ricchi della terra, che forniscono all'Europa i più ricercati prodotti naturali. — Il canale di Suez è lungo 165 Km., largo tra i 60 e i 100 metri al fior dell'acqua, alla base 22, profondo 8. Vi si entra nel Mediterraneo a *Porto-Said*, bella città sorta in pochi anni. Avanzandosi sul canale, ed entrando nel lago Timsah si incontra la città di *Ismailia*, sorta anch'essa testè. All'uscita del mar Rosso, sta la città di *Suez*, con 11,000 ab. L'apertura del canale di Suez, di quest'opera gigantesca, da cui trarranno immensi vantaggi le nazioni tutte d'Europa e specialmente l'Italia, è dovuta al genio ed alla costanza del sig. Ferdinando Lesseps, antico console francese in Egitto.

Città. — **Cairo**, capitale (327,000 ab.), è situata all'estremità del Delta ed alle falde del monte Mokattan sulla destra del Nilo, è la maggior città dell'Africa; — *Alessandria* (165,000 ab.), oggidì è il più gran porto commerciale e militare dell'Egitto, ma ha molto sofferto nell'ultima guerra; — *Damietta*, alla foce del Nilo (32,700 ab.); — *Suez*, sul mar Rosso, centro delle comunicazioni tra l'Europa e l'Oriente.

2° La Nubia.

Confini. — Al *nord* l'Egitto; all'*est* il mar Rosso; al *sud* l'Abissinia; all'*ovest* il deserto di Libia e la Nigrizia.

Clima e prodotti. — Questa contrada che faceva parte dell'antica Etiopia ed ora dipende dall'Egitto, è traversata dal corso superiore del Nilo. — Gli abitanti delle sponde del Nilo sono dati all'agricoltura. — Per la Nubia passano le carovane avviate dall'interno dell'Africa all'Egitto. — Il clima è eccezionalmente caldo ed asciutto. — Cereali, tabacchi, avorio, ebano ne sono i principali prodotti.

Superficie, popolazione e governo. — La superficie è di circa 864,000 Km. q., e la popolazione è forse di un milione di abitanti. Il paese è diviso in parecchie tribù, che riconoscono tutti l'autorità del vicerè d'Egitto.

Città. — **Khartum**, cap. (40,000 ab.), è situata presso la confluenza del Nilo Bianco e del Nilo Azzurro, ivi moriva il sommo naturalista italiano Giambattista Brocchi, il quale viaggiò nella Siria e consacrò parecchi anni all'esplorazione geologica del Nilo, egli ci lasciò un'opera voluminosa ed assai importante per la storia naturale di quelle contrade; — *Sennaar* sul Nilo Azzurro, fu un tempo metropoli di un regno potentissimo.

3° L'Abissinia.

Confini. — Al *nord* la Nubia, all'*est* il mar Rosso, al *sud* il paese dei Somali.

Clima e prodotti. — Questa contrada che faceva anche parte dell'antica Etiopia, sembra essere stata in altri tempi molto innanzi nella civiltà. Ora però è molto scaduta. Il suolo è montuoso, il clima vi è meno caldo che nell'Egitto. — Principali prodotti sono cereali, zucchero, caffè, ecc.

Superficie, popolazione e governo. — La superficie è di 333 mila Km. q., la popolazione è di 3 milioni di abitanti. — La religione più professata è il cristianesimo corrotto con varie altre credenze. — Nel passato secolo l'Abissinia, il cui imperatore ha il titolo di *Negus*, si divise in tre regni: di *Amhara*, del *Tigré*, e dello *Scioa*. Nel 1855, morto il Negus di Amhara, che era stato spogliato d'ogni potere e relegato nel suo palazzo da un luogotenente, scoppiò una rivoluzione, ed un capo indigeno, atterrato l'usurpatore e vinti i principi del Tigré, si fece proclamare negus di tutta l'Abissinia sotto il nome di Teodoro. Però avendo l'ambizioso sovrano imprigionato alcuni inglesi, l'Inghilterra, per vendicare l'insulto, mossegli guerra. Teodoro venne assalito ed ucciso (aprile 1868). Parte dell'Abissinia è posseduta dalla barbara tribù dei Gallas, venuta dall'interno dell'Africa. Il regno di Scioa è tuttora governato da un re proprio. Sulla costa del Mar Rosso che trovasi a oriente dell'Abissinia trovasi il possedimento italiano di *Assab* retto da un governatore civile.

Città. — **Gondar**, cap. (12,000 ab.); — *Adua* (4000 ab.); — *Assum* antica cap. dell'Abissinia, oggidì è in rovina. — *Licce*, capitale dello Scioa.

La II Regione, che è quella del Mediterraneo, comprende:

La Barberia.

Confini. — Al *nord* il Mediterraneo, all'*ovest* l'Atlantico, al *sud* il Sahara, all'*est* l'Egitto.

Aspetto e prodotti. — Questa contrada è divisa in due regioni dalla catena dell'Atlante; quella che è posta verso il mare è fertile; quella al sud dell'Atlante non è che un gran deserto, corso dai *Beduini*. — Grani, lane, agrumi, cotone, olii, datteri, zafferano, medicinali, ecc., sono i prodotti principali.

Superficie e Popolazione. — La superficie è di 2,620,000 Km. q.; la popolazione è di 12 milioni d'ab. circa; la religione più professata è l'islamismo.

Divisioni. — La *Barberia* comprende quattro Stati, e sono:

a) La *Reggenza di Tripoli*, governata da un *Bey* che dipende dalla Turchia. Vi è una popolazione di 1,000,000 di abitanti; **Tripoli** nel Mediterraneo è la cap. (abit. 20 mila). — Da questa reggenza dipendono il deserto di *Barca* a levante, e il *Fezzan* a mezzodì.

b) La *Reggenza di Tunisi* all'ovest di Tripoli. È questa governata da un *Bey*, sotto il protettorato della Francia, per trattato conchiuso nel maggio 1881. — Popol. 2 milioni d'ab. cap. **Tunisi** (125,000 ab.).

c) L'*Algeria* all'ovest di Tunisi. — Questa contrada dal 1830 appartiene alla Francia, che va sempre più colonizzando il paese e incivilendolo. — Ha una popolazione di 2,867,000 ab., ed una superficie di Km. q. 667,000.

Città principali sono: **Algeri**, cap., con porto di mare (abit. 65,000); — *Orano* (41,000 abitanti) con porto; *Costantina* (40,000 abitanti).

d) Il *Marocco* trovasi all'estremità occidentale della Barberia; quest'Impero è diviso in due provincie, quella di *Fez* al nord e quella di *Marocco* al sud. Tutto il paese è però soggetto ad un solo sovrano, che ha il titolo di *Sultano* od *Imperatore*. Il clima è dolce, il suolo fertile; gli abitanti semi-barbari. — La superficie è di 812,000 Km. q. con una popol. di 6 milioni d'ab. — Città: **Marocco** (cap. 50,000 ab.); — *Fez* (90,000 abit.); *Tangeri* porto, sullo stretto di Gibilterra, residenza dei mercanti e consoli europei.

La III Regione, che è quella dell'Atlantico, comprende:

1° Il Sahara o Gran Deserto.

Confini. — Il deserto che gli Arabi chiamano *Sahara Bel-el-mah* (mare senz'acqua) confina al *nord* cogli Stati Barbareschi; all'*est* col deserto di Libia; al *sud* colla Senegambia e la Nigrizia; all'*ovest* coll'Altantico.

Il *Sahara* è in parte una vasta pianura coperta di sabbie mobili, situata sotto il tropico del *Cancro*, la quale, secondo Maltebrun, ha una superficie di 6 milioni di Km. q. — Desolazione di cotesta terra è il vento di levante, che vi spira nove mesi dell'anno travolgendo la sabbia ammonticchiata ed avviluppando le carovane; eppure l'Arabo montato sul dromedario (mehari) sfida codesti pericoli, ed attraversa in pochi giorni le sterminate pianure. — Ne è incerto il numero degli abitanti; si calcola a circa 2,500,000.

2° La Senegambia.

Confini. — La *Senegambia* è così detta dai fiumi Senegal e Gambia che la bagnano; è situata tra il mare all'*ovest*, la Guinea al *sud*, ed il Sahara al *nord*.

Aspetto e prodotti. — Le sue coste sono basse e malsane; nell'interno vi sono vaste pianure sabbiose e montagne intersecate da valli fertilissime; la vita vegetale vi è rigogliosissima. — Dalla Senegambia gli Europei esportano polvere d'oro, ebano, gomme, cotone, penne di struzzo, pelli di tigre, ecc.

Superficie e popolazione. — La superficie è di 1 milione circa di Km. q., la popolazione è di 12 milioni. — Il paese è diviso in tribù sotto proprii capi o re.

La Francia, l'Inghilterra, ed il Portogallo vi hanno colonie.

Città. — Una delle città principali è **Saint-Louis**, con 16,000 abitanti, appartenente alla Francia.

3° Guinea Settentrionale.

Confini. — Questa contrada si stende dai confini della Senegambia al capo Lopez. — Le montagne del Kongo la separano dal Sudan.

Aspetto e prodotti. — È una regione molto calda, ha coste fertili, ma umide e malsane, l'interno del paese è sconosciuto. Si sa soltanto che è spartito in varie popolazioni barbare ed idolatre. L'Inghilterra, la Danimarca e l'Olanda vi hanno possedimenti. — Gli Europei esportano dalla Guinea superiore, polvere d'oro, indaco, pepe, cotone, avorio, ecc.

Popolazione. — Forse 8 milioni d'abitanti. La superficie è di di 247,000 Km. q.

Liberia. — Nella Guinea superiore è degna di menzione la colonia americana di Liberia. Nel 1822, alcuni Negri venuti dagli Stati Uniti dell'America si stabilirono nella Guinea superiore al Capo *Mesurado*, e vi fondarono una colonia, la quale andò sempre via crescendo. Più tardi la colonia si costituì in repubblica. La popolazione ascende ad oltre un milione di anime, la città capitale è **Monrovia**. Ivi si ricoverano i Negri fuggiaschi, ai quali sono concessi i diritti dei liberi cittadini. Sulla *Costa d'oro*, così chiamata per l'esteso commercio che vi si fa di polvere d'oro, si trova l'impero di *Ascianti*, capitale **Cumassie**.

4° Guinea Meridionale.

Confini. — Le coste della Guinea meridionale si estendono lungo l'Oceano Atlantico a mezzodì del capo Lopez.

Aspetto e clima. — Le coste sono molto calde e malsane; l'interno invece è salubre; all'est vi sono alte montagne. La vegetazione vi è rigogliosissima.

Superficie e popolazione. — La superficie si può calcolare di 900 mila Km. q.; la popolazione si crede essere di 5 milioni circa d'ab. — Nella Guinea inferiore abbondano i leoni, le

giraffe, gli elefanti, i coccodrilli, i serpenti boa, gli struzzi, e formiche enormi.

Divisione. — La Guinea inferiore o meridionale comprende parecchie divisioni, di cui le principali sono quelle di *Loango*, *Congo*, *Angola*, *Benguela* e *Mossamedes*. La provincia d' Angola, fertile e abitata forse da 2 milioni di abitanti, è sottoposta in gran parte ai Portoghesi, i quali hanno altresì molti stabilimenti in quella del Benguela.

5° L'Ottentozia.

Confini. — L'*Ottentozia* è un paese molto elevato, che viene appresso la costa di Mossamedes e si stende sino al fiume *Orange*.

Fu così denominata dagli Ottentòti che la popolano, i quali si distinguono pel colorito traente al giallo-bruno, e per lineamenti speciali; essi sono divisi in parecchie tribù. Ivi si trovano belle foreste ed i bufali vi sono comuni. — La superficie è di 300 mila Km. q.; la popolazione si calcola di 500,000 ab.

La IV Regione è quella che abbraccia le contrade bagnate ad un tempo dall'Atlantico e dall'Oceano Indiano e comprende:

La Colonia del Capo e territorii annessi.

Confini. — La colonia del Capo di Buona Speranza abbraccia la parte più meridionale dell'Africa; essa appartiene agli Inglesi.

Aspetto. — Alte montagne al nord, pioggie stemperate dal maggio all'agosto, che è l'inverno delle terre australi, suolo povero di metalli, ma che riunisce i prodotti vegetali dell'India con quelli d'Europa, sono i tratti principali che distinguono questa contrada popolata di bianchi e di negri. Questa colonia importante per la sua posizione, fu fondata dagli Olandesi l'anno 1660; e ad essi venne poscia tolta dagli Inglesi; i quali estesero quivi i loro possessi sullo Stato di Porto-Natal ed in altri luoghi della Cafreria. — I principali prodotti sono: indaco, thè, cotone, aloe, ecc.

Popolazione. — La popolazione delle colonie inglesi è di 1,720,000 ab.

Città. — La città capoluogo della colonia è **Capo**, con 45,000 ab. È questa una stazione pei vascelli

naviganti fra l'India e l'Europa, e prende il nome dal vicino Capo di Buona Speranza, scoperto dal portoghese Diaz, e varcato per la prima volta da Vasco di Gama nel 1497.

La V Regione comprende le contrade bagnate solo dall'Oceano Indiano, e sono:

1° La Cafreria.

Confini. — La Cafreria si stende lungo l'Oceano indiano dai termini della colonia del Capo e della Ottentozia sino al fiume *Zambesi;* incerti sono i confini entro terra.

Aspetto e prodotti. — Questo paese è montagnoso nell'interno con vaste foreste, pianure sabbiose e valli fertili di pascoli e cereali. Principali prodotti sono: ferro, polvere d'oro, avorio, ecc. — Vi abitano diverse razze di popoli, tra le quali quella dei *Boeri*, discendenti da antichi coloni olandesi; quella dei *Cafri* è la più numerosa. Questi popolano specialmente le coste; il loro colore è tra il nero ed il grigio di ferro; sono ospitali, molto alti, e ben conformati.

Gli Inglesi, un po' per volta, hanno assoggettata la maggior parte del territorio, fondando la colonia di *Porto-Natale* ed assumendo da ultimo il protettorato della repubblica del *Transvaal*, fra i fiumi *Limpopo* e *Vaal*. La colonia di *Porto Natale* ha una popolazione di 490,000 ab. I Portoghesi ve ne hanno parecchie, la cui popolazione totale si calcola a 170,000 abitanti.

Mozambico è il capoluogo delle colonie portoghesi. Questa città di 70,000 ab. dà il nome al paese attorno, e al canale o stretto che ivi separa l'Africa dall'isola del Madagascar. L'isola di *Madagascar* è quasi tutta sotto il dominio degli *Hova*, popolo audace, astuto e sospettoso.

2° Zanzibar.

Confini. — Questa larga contrada marittima situata a *nord-est* del Mozambico, comprende il paese che si estende lungo l'Oceano Indiano dai confini della Cafreria a quelli dei Somali.

Aspetto e clima. — Ivi trovansi deserti impraticabili, clima cocente, abitanti ed animali feroci. — Malsane sono le coste marittime, e poco fertili. — L'interno è sempre più noto, mercè le ripetute esplorazioni di missionari e viaggiatori specialmente inglesi.

Tutto il paese è diviso in varie tribù, la maggior parte delle quali era sottoposta all'*Imano*, il quale comanda a *Mascate* nell'Arabia, ma ora sono indipendenti.

Città. — Città principale **Zanzibar**, con 100,000 abit. È questa la sede abituale del Sultano dell'isola di Zanzibar, e la prima piazza di commercio su questi lidi africani.

3° Costa dei Somali.

Confini. — Si estende dai confini dello Zanzibar a quelli dell'Abissinia, cioè fino allo stretto di Bab-el-Mandeb. — A levante termina col capo Guardafui, e comprende i paesi altre volte chiamati di *Adel* e di *Aian*.

Clima e prodotti. — Le coste sono malsane, l'interno fu illustrato in parte dalla spedizione inviatavi dalla Società geografica Italiana. — Dal paese dei *Somali* si esportano oro, avorio, mirra ed incenso.

Città. — Principale città è **Zeila.** — Nell'interno trovasi la città di *Harar* dipendente dall'Egitto.

La VI Regione comprende le contrade poste nell'interno dell'Africa, non bagnate da alcun mare. Esse sono: 1° il *Sudan* o *Nigrizia settentrionale;* 2° la *Nigrizia meridionale.*

1° Nigrizia settentrionale o Sudan.

Confini. — Quest'immensa contrada si estende dalla Nubia alla Senegambia, e dalle montagne del Kongo al Sahara.

Aspetto e clima. — Il suolo in generale è fertile, intersecato da tratti di foreste inaccessibili e di deserto; il clima è caldissimo, sebbene il paese non difetti di correnti e di laghi, fra cui il lago *Ciad*, che ne occupa il centro.

Divisioni. — Si divide in molti Stati, fra i quali sono da notarsi nella valle del *Niger* quelli di *Genne* e di *Timbuctu*. — Nel centro del Sudan è il vasto paese di Haussa: quivi sono i regni e le città di *Gando* e di *Sokoto*. Attorno al lago di *Ciad* sono i regni di *Bornu*, di *Kanem*, ed altri. Verso oriente sono i paesi di *Darfur* e del *Kordofan* i quali due ultimi sono del tutto assoggettati all'Egitto. Varii popoli abitano il *Sudan*; il più numeroso è quello dei *Fellà*, che si sceverano dai negri per lineamenti particolari.

Città. — **Sego**, con 30,000 abitanti, cap. del regno di *Bambarra dei Mandingo*; — **Timbuctu**, cap. del regno di Timbuctu.

2° NIGRIZIA MERIDIONALE.

Confini. — Al *nord* il Sudan, all'*ovest* la Guinea meridionale, al *sud* Mossamedes e la Cafreria, all'*est* lo Zanzibar e i Somali.

Aspetto. — È questa la contrada che rimase più a lungo sconosciuta; ma arditi viaggiatori vi sono penetrati, ed hanno scoperto i monti *Kenia*, *Kilimangiaro*, i laghi *Vittoria*, *Alberto*, ecc. e attraversate le grandi vallate del Zambese e del fiume Congo o Livingstone. — Tutta la contrada è divisa in molti regni e popoli. Fra questi è principale quello di *Muata-Iambo*, posto nel cuore dell'Africa colle città di *Cabambo* e *Cabebe*, poste nel bacino del *Cassabi*, gran confluente di sinistra del fiume Livingstone.

ISOLE AFRICANE.

Isole Inglesi. — L'*Ascensione* e *Sant'Elena* nell'Atlantico; l'isola *Maurizio* o di *Francia* e le *Seicelle* nell'Oceano Indiano. — Popolazione 380,000 abitanti.

Isole Francesi. — L'isola *Borbone* o della *Riunione*, rinomata pel caffè che produce, ed altre isolette. — Popolazione 200,000 abitanti.

Isole Portoghesi. — L'isola *Madera*, le *isole del Capo Verde* e quella di *San Tommaso*. — Popol. 250,000. abitanti.

Isole Spagnuole. — Le *Canarie*, celebri pel vino che producono; l'isola di *Annobon* ed altre minori. — Popolazione 320,000 abitanti.

Isole indipendenti. — *Madagascar;* è questa la più grande isola dell'Africa. Le coste solo sono note agli Europei, e sono malsane. Il territorio era diviso in varie tribù; nel 1813 la tribù degli Hova, scendendo dal centro dell'isola, le sottomise tutte. — Il Governo è monarchico dispotico. — Popol. 3,500,000 ab. — Di là si esporta riso e bestiame. — Città: *Tanariva, Tamatava.*

Altre isole sono: *Socotora* con 4,000 abitanti, *Zanzibar*, e le *Comore*. Tutte e tre queste isole sono abitate da Arabi.

Geografia storica dell'Africa. — Questa immensa penisola ebbe negli antichi tempi un'insigne monarchia ed una famosa repubblica. La monarchia fu quella d'Egitto, le cui leggi, religioni, arti, industrie e monumenti sono a' dì nostri studiate profondamente dai dotti. La repubblica fu quella di Cartagine, il cui commercio, e la cui potenza navale furono per lungo tempo i primi del mondo. Sotto i Romani fiorì non poco l'Africa, cioè la Cirenaica, l'Egitto e i paesi del litorale che fronteggiano l'Europa. Ma le invasioni dei Barbari che distrussero l'Impero Romano, e poscia quelle degli Arabi che vi propagarono il maomettismo colla spada alla mano, recarono nell'Africa la solitudine e lo squallore. Molte floride città celebri nella storia antica vennero atterrate; le arti, le industrie e la civiltà sparirono dal suolo africano, ove sorgono ora le monarchie semi-barbare del Marocco e dell'Egitto, ed i principati barbareschi di Tunisi e di Tripoli. L'Algeria, conquistata dai Francesi nel 1830, potrà forse avere migliori destini in un avvenire più o meno lontano. L'interno dell'Africa, poco conosciuto, è pericoloso, pel clima, per i feroci suoi abitanti, e per quanto sappiamo, non raggiunse mai un grado discreto di civiltà.

Storia della scoperta. — La scoperta dell'Africa può essere riguardata sotto l'aspetto delle coste e sotto quello dell'interno.

1° L'esplorazione delle coste nell'evo moderno è dovuta, a partire dal secolo XV, ai Portoghesi eccitati dalle informazioni dei Mori. A quel tempo la loro navigazione non si estendeva oltre il Capo Nun quantunque i *navigatori italiani* si fossero spinti ben più a mezzogiorno anche nel secolo precedente Nel

1415 toccarono il Capo Bojador, e nel 1433 esso fu oltrepassato, dopochè, nei tentativi fatti precedentemente con questo scopo, si erano scoperte nel 1418 le Canarie e Madera. Nel 1441 si toccò il Capo Bianco; nel 1443, Arguin; nel 1446 il fiume Senegal e il Capo Verde; nel 1448 le isole Azore; nel 1449 le isole del Capo Verde; nel 1463 Sierra Leoné; nel 1469 la Costa di Guinea; nel 1484 il fiume Conzo o Zaire, e nel 1486 il Capo di Buona Speranza. La costa orientale fu esplorata da Vasco di Gama negli anni 1497-99, e da Natal Magadoxo a 2° 5′ di lat. N. Ciò che sta oltre questo punto al nord si conosceva per le relazioni degli Arabi. — 2° La scoperta dell'interno fu fatta principalmente da esploratori inglesi, molti dei quali caddero martiri del loro eroico zelo. Il Niger fu il primo scopo di investigazioni. Inutili tentativi furono fatti dagli Inglesi per giungervi nel 1620 e nel 1723, dalla parte della Gambia; e dai Francesi, nel 1697, seguendo il corso del Senegal. Venne poi Mungo Park nel 1795-6; egli tracciò il corso di questo fiume da Bammaku a Silla, e nel 1805-6 da Bammaku a Bussa, dov'egli fu assassinato e il suo giornale fu perduto. Nel 1826 Clapperton toccò il Niger a Bussa, venendo da Badagry sulla costa della Guinea; e nel 1830 i Landers esplorarono il corso inferiore del fiume, e arrivarono nello stesso punto, cui arrivò Clapperton, e poi ne seguirono il corso all'ingiù fino a Yauri ed al mare. Il maggiore Laing aveva in questo frattempo esplorato (1822) il suo corso superiore, e nel 1826 aveva attraversato il Sahara da Tripoli a Timbuctu. Sono pure da rammentarsi le spedizioni al Niger degli anni 1832, 1841, 1857, quantunque i risultati non siano stati adeguati allo spendio ed alla perdita dei coraggiosi viaggiatori; e finalmente i viaggi (1849-55) molto più fruttuosi di Barth, Overweg e Vogel nelle regioni del Sahara fra Tripoli e il lago Ciad, e al S. del Ciad fino al corso superiore del Binuè, ramo del Niger. Le sorgenti del Nilo porsero un problema ancor più interessante e difficile, problema che ora può considerarsi come definitivamente sciolto. Le scoperte di Bruce nel 1770 si limitarono al suo ramo minore, cioè al Nilo Azzurro, che egli seguì dall'Abai suo affluente, fino alle sue sorgenti in Abissinia. Il Nilo Bianco fu percorso da Linant (1827) fino al El-Ais a 13° 43′ di latitudine N. dalla spedizione di Mohammed Ali nel 1840 fino a 6° 30′ di lat. N.; da Knoblecher nel 1850 fino a 4° 9′ di lat. N. e da Brun-Rollet nel 1851 fino a Garbo a 3° di lat N. Si fecero pure delle esplorazioni dalla parte della costa orientale dell'Africa; e queste fruttarono nel 1848 la scoperta, fatta da Rebmam, del Kilimangiaro, monte dalla cima coperta di nevi perpetue, e la grande scoperta del lago Victoria-Nyanza, fatta da Speke nel 1862. Questa fu seguita dall'altra scoperta fatta (1864) da Baker del secondo gran serbatoio, l'Alberto Nyanza, cui giunse risalendo il corso del Nilo, e dalle altre molte a noi più vicine, per merito specialmente di Livingstone, Cameron e Stanley. Volgendoci all'Africa meridionale, noi troviamo che sul prin

cipio del secolo presente nulla si conosceva dell'interno al N. degli Sneeuwe-Bergen. Nel 1801 Trutter e Sommerville penetrarono, traversando il fiume Orange, fino a Lattaku nel paese dei Beciuana. Ma non si progredì punto in questa direzione sino alle famose spedizioni di Livingstone che nel 1849 toccò il lago Ngami, e nel 1852-56 compì la sua grande scoperta del fiume Zambese, seguendo il corso del quale egli attraversò, nell'intera sua larghezza, il continente da Loanda a Quillimane.

Esercizi.

189. Parte dell'Africa che conobbero gli antichi. — Posizione astronomica e confini di questa parte del mondo. — Figura, clima, cause dello stesso.

190. Fate una carta dell'Africa, in cui siano segnati i confini, le montagne, i fiumi principali ed i laghi.

191. Principali produzioni. — Civiltà degli abitanti dell'Africa. — Cenni sui suoi abitanti. — Potenza dell'Africa al tempo dei Romani.

192. Divisione politica dell'Africa in regioni. — Regioni situate sul versante del Mediterraneo, sul versante dell'Oceano Indiano e dell'Atlantico. — Città principali di ciascuna regione.

193. Date un cenno delle città principali dell'Africa, che hanno relazioni commerciali attive coi varii paesi dell'Europa. — Prodotti principali che dall'Africa vengono trasportati in Europa, e specialmente in Italia.

194. Descrivete un viaggio dalle isole Azzore a San Luigi (Senegambia), e da San Luigi all'Isola di Sant'Elena; poscia da quest'isola, girando il Capo di Buona Speranza, all'isola Socotora situata presso il Capo Guardafui.

195. Supponete che il Governo Francese incarichi una Commissione di visitare tutti i suoi possedimenti in Africa, tanto in terraferma quanto nelle isole, e che essa parta dal porto di Marsiglia, ispezioni prima i porti del Mediterraneo e poscia tutti gli altri. Quale sarà il giro che essa farà, e quali i porti che dovrà ispezionare?

196. Supponete che il Governo Inglese, allo scopo di richiamare a virtù uomini traviati, voglia distribuire i suoi detenuti per gravi reati in tutti i suoi possedimenti d'Africa, dando loro terreni da coltivare. In quali parti del continente ed in quali luoghi stanzieranno questi coloni?

197. Per difetto di comunicazioni col mare Mediterraneo, l'interno dell'Africa sarebbe ancora sconosciuto, se alcuni coraggiosi amatori della scienza non si fossero in esso spinti seguendo per lo più la corrente dei grandi fiumi. Ora dite quali fiumi meglio si prestano per penetrare nell'interno dell'Africa dalle parti d'Occidente e d'Oriente. In quali paesi scorrono questi fiumi?

CAPO III.

AMERICA.

Nozioni generali — Magnifica sotto molti aspetti è l'America, detta anche *Nuovo Continente*. I suoi fiumi giganteschi, le sue vaste pianure, belle di lussureggiante verdura, i suoi laghi, i suoi altipiani, destano la meraviglia di tutti. L'America, sebbene scoperta da pochi secoli, è nota meglio dell'Africa e dell'Australia, grazie alla sua forma prolungata, al clima generalmente più mite e al lungo corso dei fiumi, che ne facilitarono l'esplorazione.

Confini. — Al *settentrione* l'Oceano glaciale Artico; a *levante* questo medesimo Oceano e quindi l'Oceano Atlantico; a *mezzodì* l'Oceano Antartico, a *ponente* il Grande Oceano.

Posizione astronomica. — L'America scoperta nel 1492 da Cristoforo Colombo e chiamata anche *Nuovo Mondo*, è posta fra il 20° ed il 170° di longitudine *ovest*, e tra il 71° di latitudine boreale ed il 54° di latitudine australe. — Se però si tien conto anche delle isole, si avrà il 10° ed il 170° di longitudine *ovest*, il 79° di latitudine boreale, ed il 70° di latitudine australe.

Dimensioni. — Essa si prolunga dal *nord* al *sud* per più di 15,000 Km.; nel mezzo, la parte più angusta ha 45 Km. di larghezza, e prende il nome di *Istmo di Panama*. La parte che si trova al *nord* di quest'istmo è l'*America settentrionale*; tutta quella che è al *sud* costituisce l'*America Meridionale*. La superficie dell'America, comprese le terre americane polari, è di 41,943,000 Km. q.

Caratteri generali. — I tratti caratteristici dell'America, quando la si confronti cogli altri continenti, sono: 1° *Uniformità di figura*, offrendo le sue grandi divisioni una forma rassomigliante ad un triangolo avente il vertice rivolto a mezzogiorno; 2° *Regolarità di litorale*, non avendo la costa occidentale frastagliature importanti; 3° *Estensione latitudinale*, prolungandosi l'America da nord a sud, mentre nel mondo an-

tico l'estensione è da est ad ovest; 4° *Regolarità del sistema orografico*, essendo i liti occidentali costeggiati da una serie connessa di catene montuose dall'estremo nord all'estremo sud; catena che forma la spina dorsale dell'intero continente, mentre altre catene di minor importanza si protendono verso l'est in ambedue le parti; 5° *Vastità di pianure coltivabili*, in confronto agli elevati e desolati altipiani dell'Asia, ai deserti dell'Africa, ed alla svariata superficie dell'Europa; 6° *Lunghezza dei corsi d'acqua*, e vaste aree di bacini fluviali.

Mari e golfi. — L'Atlantico non forma nell'America meridionale che piccoli golfi, ma tra questa e la settentrionale si addentra col mare *Caraibico* e col golfo del *Messico*.

Nell'America settentrionale appartengono all'Atlantico il golfo di *San Lorenzo*, la baia di *Hudson*, e la baia di *Baffin*.

Al Grande Oceano non appartengono golfi considerevoli, ad eccezione di quello della *California* e di quello di *Panama*. — Verso l'Oceano Artico si trova un gran numero d'isole, di canali e stretti esplorati negli ultimi tempi.

Coste. — Le coste dell'America settentrionale sono molto irregolari e frastagliate come quelle dell'Europa e dell'Asia; ma quelle dell'America meridionale sono generalmente uniformi, come quelle dell'Africa.

Isole. — Fra le molte isole che trovansi nell'America noteremo le seguenti:

Nell'Oceano Atlantico: il gruppo d'isole di *Terranova*, quello delle *Bermude*, quello delle *Antille*, quello delle *Lucaie*, e quello delle *Maluine*.

Fra l'Oceano Atlantico e il Grande Oceano, il gruppo di *Magellano*.

Nel Grande Oceano: l'arcipelago della *Terra del Fuoco*, quello della *Madre di Dio*, quello di *Chonos*, di *Chiloe*, di *Gallapagos*, di *Quadra*, e quello delle *Aleute*.

Nell'Oceano Artico: l'arcipelago delle *Spitzberghe*, e l'isola di *Groenlandia*, la maggiore di tutte.

Penisole. — Il *Yucatan*, la *Florida*, la *Nuova Scozia*, ed il *Labrador*, oltre ad altre minori a levante; quella di *California* a ponente.

Capi. — Il capo *Farewel* al mezzodì della Groenlandia; il capo *Charles* nel Labrador; il capo *San Rocco* nel Brasile; il capo *Horn*, appartenente ad un'isola dell'arcipelago della Terra del Fuoco; il capo *San Lucas* al sud della California; il capo *Occidentale* o *del Principe di Galles*, che sporge al nord-ovest in faccia al Capo orientale dell'Asia.

Stretti. — Lo stretto di *Davis* all'entrata della baia di Baffin; lo stretto d'*Hudson* all'entrata della baia d'Hudson; quello di *Belle-Ile* all'entrata del golfo di San Lorenzo; quello della *Florida* tra il continente e l'isola di Cuba; lo stretto di *Magellano* tra l'Oceano Atlantico e il Grande Oceano; quello di *Bering* tra l'Asia e l'America.

Istmi. — Il principale è quello di *Panama*, che congiunge l'America meridionale alla settentrionale.

Aspetto fisico e clima. — L'America in generale ha un suolo umido e di una grande fecondità; quasi dappertutto vi si scopre una grande vegetazione. Nell'America vi sono grandi fiumi, vasti laghi, lunghe catene di montagne, terribili vulcani e dense foreste. — Se vi hanno spazi di terreni fangosi e malsani, vi sono pure in quantità laghi ridenti e deliziosi. — Il clima è molto freddo al nord, più mite all'estremità meridionale, e molto caldo nelle parti di mezzo. — Si osserva che in generale la temperatura è meno elevata in America che nell'antico Continente a latitudine eguale. — Nelle regioni principali vi hanno pioggie periodiche come quelle dell'Africa.

Montagne. — Dal capo occidentale al capo *Horn* si

stende un'immensa catena di alture, la quale prende diverse denominazioni, cioè nell'America settentrionale ha i nomi di *Monti Rocciosi*, di *Sierra Madre*, di *Cordigliere del Messico*, e di *Cordigliere di Guatimala*. — Nell'America meridionale essa forma la maestosa *Cordigliera delle Ande*, che si stende lungo la costa occidentale, e che comprende le più elevate alture delle montagne americane. — Da questa lunga catena si spiccano due rami principali verso levante, uno che comincia verso il centro dell'America settentrionale, e in principio non è composto che di piccole colline che attorniano al nord il bacino del fiume Mississipi; quindi s'eleva, avanzandosi verso levante, ed infine appare sotto forma d un'alta catena che prende il nome di monti *Alleghany*, i quali si dirigono da nord-est a sud-ovest. — L'altro ramo che comincia verso la metà della Cordigliera delle Ande nell'America meridionale, in principio è anche poco elevato, quindi va sempre più alzandosi a misura che s'avanza verso levante, prende, nella pianura di passaggio il nome di *Campos dos Parexis* e forma infine le varie catene di monti che occupano gran parte del Brasile da nord-est a sud-ovest.

Vi sono inoltre catene che non si rannodano alla catena suddescritta. Nell'America settentrionale si stende, dalla penisola di Alaska fin verso la California, lungo la costa del Grande Oceano, una serie di alture, dette *Catena delle Cascate* o *Sierra Nevada* e *Monti del litorale*. — Nel nord dell'America meridionale havvi la *Sierra Pacaraima*, che si dirige dall'ovest all'est; e lungo la costa orientale della stessa America havvi la *Sierra do mar*, o *Catena del mare*.

Fiumi. — Il *Mackenzie*, che sbocca nell'Oceano artico; il *Nelson*, che mette nella baia d'Hudson; il *San*

Lorenzo che si getta nel golfo dello stesso nome; il maestoso *Mississipi*, che si getta nel golfo del Messico, ove mettono anche foce il *Rio del Norte* o *Rio Bravo*.

Sul *Versante occidentale* l'America settentrionale non ha che due fiumi principali: l'*Oregon* o *Colombia*, ed il *Rio Colorado*, tributario del golfo di California.

Nell'America meridionale scorre nel mar delle Antille il *fiume della Maddalena*. — L'Oceano Atlantico riceve: l'*Orenoco*, il fiume delle *Amazzoni*, il *Tocantin*, il *San Francisco*, ed il *Rio della Plata* o *Fiume Argentino*; quest'ultimo, che nel suo corso superiore chiamasi *Parana*, viene ingrossato dal *Paraguay* e dall'*Uraguay*, e prende in seguito il nome di *Rio della Plata*.

Laghi. — Nessuna parte del mondo abbonda, come l'America, di grandi laghi. — Nella parte settentrionale vi sono: il lago degli *Orsi*, quello degli *Schiavi*, ed il lago delle *Montagne*, i quali per mezzo del Mackenzie versano le loro acque nell'Oceano artico; il lago *Winnipeg*, che per mezzo del Nelson si scarica nel mar d'Hudson. Avanzandosi verso il sud si trovano cinque laghi celebri, cioè: il lago *Superiore*, l'Huron, il *Michigan*, l'*Erie* e l'*Ontario* con altri minori. Nello spazio di terra chiuso fra il mar delle Antille e il Grande Oceano, un po' a nord-ovest dell'istmo di Panamà vedesi il lago *Nicaragua*, che versa le sue acque nel mar delle Antille, e che per mezzo di un canale si vuol porre in comunicazione col Grande Oceano. Nell'America meridionale vi sono: il lago di *Maracaybo*, che comunica col mar delle Antille; il lago *Dos Patos* a fianco dell'Atlantico; ed all'ovest il lago di *Titicaca*, che trovasi sopra un altipiano delle Ande.

Prodotti. — Attesa la sua lunghezza, l'America è sottoposta alla più grande varietà di climi, e quindi ha ogni maniera di

prodotti. Oltre alle miniere d'oro e d'argento della California, del Messico e del Perù, e alle pietre preziose del Brasile; l'America è ricca di ferro, rame, stagno, piombo, mercurio, sale, platino, carbone, petrolio, ecc. — Abbonda pure di vegetali, ed ha ogni maniera di legname da costruzione, da lavoro e da tintura; cereali, caffè, zuccaro, tabacco, cacao, cotone, vaniglia, china, ecc. — Di animali si trovano in abbondanza quegli introdottivi dagli Europei, oltre a quelli che ha comuni colle altre parti del mondo, ed a pochi altri proprii della contrada americana.

Popolazione, civiltà, governo e religione. — La popolazione dell'America è di circa 100,000,000 di ab.; è la parte del mondo meno popolata in proporzione della sua estensione, ad eccezione dell'Australia. — Una gran parte della popolazione è d'origine europea; gli Spagnuoli, i Francesi, gli Inglesi, i Portoghesi sono le nazioni che hanno colonizzato il nuovo Continente. — Gli indigeni americani sono chiamati *Indiani*, perchè alla scoperta dell'America si credette che queste fossero le terre più orientali delle Indie. Gli Americani sono alti di statura, ed hanno tratti regolari, capelli neri, lisci e duri, barba rara, naso lungo. — Nell'America predomina la forma di governo repubblicano. — Gli Stati Uniti formano lo Stato più fiorente dell'America; la loro ricchezza, la loro industria e civiltà li rendono rivali dei più potenti regni dell'antico continente — La religione cristiana regna in tutte le parti occupate dai bianchi; il cattolicismo è professato nelle parti popolate dagli Spagnuoli, dai Portoghesi e dai Francesi. — I selvaggi americani in generale sono seguaci del feticismo.

Descrizione politica dell'America.

AMERICA SETTENTRIONALE.

L'America settentrionale abbraccia:

1° La Groenlandia o Terra Verde.

Questa contrada quasi deserta è poco conosciuta. Ivi fa gran freddo, e la vegetazione è quasi nulla. I Danesi vi hanno alcune colonie. La maggior parte della popolazione si compone di Eschimesi. — Le rive della Groenlandia sono visitate dai bastimenti che si occupano della pesca di balene e foche. Il paese offre all'esportazione renne, pelliccie e piume.

2° L'America Inglese o Dominio del Canadà.

Confini. — Si estende dall'Atlantico al Grande Oceano.

Aspetto. — Questa contrada comprende al *nord* paesi sterili e freddi, ma al *sud* sonvi paesi ridenti, fra cui il *Canadà*, che dà il nome ufficiale a tutto il territorio inglese, e dal quale si ricavano in quantità cereali, lino, canapa e tabacco; i banchi sabbiosi che si stendono lungo l'isola di *Terranova* si coprono in certe stagioni di un'immensa quantità di merluzzi, la cui pesca dà ricchi guadagni.

Governo. — Confederazione delle quattro provincie denominate dell'*Alto Canadà*, del *Basso Canadà*, della *Nuova Scozia* e del *Nuovo Brunswick* sotto un Governatore generale nominato dalla Corona inglese; il quale poi nomina i governatori di ciascuna di quelle provincie. — Gran parte degli abitanti sono cattolici; sono però più numerosi i protestanti. — La popolazione ascende a 4,300,000 ab.

Città. — *Quebec* (60,000 abit.), sulla sinistra del San Lorenzo, è il centro della potenza militare inglese nell'America, ha un porto di guerra e di commercio, ed un arsenale; vien detta la *Gibilterra dell'America; Montréal* (107,000 abit.), la città più commerciale e più vasta del Canadà; **Ottawa** (21,000 abit.), capitale della Confederazione.

3° Gli Stati Uniti.

Confini. — Al *nord* i *Paesi della Baja d'Hudson;* all'*est* l'*Atlantico;* al *sud* il *Messico* col golfo dello stesso nome; all'*ovest* il *grande Oceano.*

Aspetto. — La vasta estensione di questa contrada dà luogo a climi assai svariati. — Negli Stati del *sud* le coste sono insalubri e funestate dalla febbre gialla; nell'interno invece vi ha clima continentale e vi si gode aria pura. — Le montagne degli Stati Uniti dànno ferro, rame, carbon fossile, ecc., e nella California si trovano terreni auriferi. — L'agricoltura, non trascurata, fornisce largo provento ai bisogni del paese ed al commercio. — Gli Stati Uniti posseggono tutti gli animali domestici, e la maggior parte degli animali selvaggi dell'Europa. Alla grandezza e ricchezza del paese corrisponde l'industria degli abitanti, della cui intelligenza ed operosità fanno fede i canali e le ferrovie che solcano la loro vastissima contrada;

una ferrovia tra *Nuova-York* e *San Francisco* congiunge l'Atlantico al Grande Oceano. — L'insegnamento è libero negli Stati Uniti. — Il più piccolo villaggio, la più piccola borgata hanno una scuola. — La letteratura e le belle arti vi sono debolmente coltivate; ma le scienze indispensabili alla prosperità d'una nazione industriale, e anzitutto commerciante, vi sono professate colla maggior cura, sopratutto dal lato pratico.

Governo. — Il paese si compone attualmente di 38 Repubbliche o Stati, di 8 territorii, e di un distretto federale. A questi deve aggiungersi il freddo e selvaggio *territorio di Alaska* che gli Stati Uniti comperarono dalla Russia, e che è formato dalla penisola N.-O. dell'America settentrionale, con una superficie di un milione e mezzo di Km. q., e una popolazione di 30,000 ab. — Ogni Stato si amministra da sè, ma tutti insieme formano una Confederazione. — La deliberazione degli affari spetta ad un *Congresso*, composto di due assemblee, di cui una è il Senato, l'altra la Camera dei Rappresentanti. — L'esercizio degli affari spetta ad un *Presidente*, il quale governa per mezzo di ministri che ei nomina e revoca a piacimento. — *Territorii* chiamansi le provincie appartenenti all'Unione ma che non sono ancora riconosciute come Stati, perchè ancora non contano una popolazione di almeno 60,000 ab. liberi. I Territorii finchè non vengono ricevuti nella Confederazione come Stati, sono rappresentati da deputati privi del diritto di votazione.

Gli Stati del Sud tentarono, qualche tempo addietro, di separarsi dalla Confederazione; ma i loro sforzi non riuscirono perchè furono costretti a rientrarvi dopo una guerra di quattro anni, che ebbe per conseguenza l'abolizione della schiavitù. — Il territorio degli Stati Uniti, secondo dati relativi al 1880, ha una superficie di 9,331,360 Km. q.; la popolazione è di 50,000,000 ab. — La religione professata è il cristianesimo nei varii suoi culti.

Città. — **Washington** (147,000 ab.), sul Potomac. Questa città, che prende il nome dal celebre fondatore dell'indipendenza americana, fu edificata nel 1792 per essere sede del Governo. — *New-York* (1,200,000 ab.), è la più grande, popolosa e trafficante città dell'America. — *Filadelfia* (847,000 abit.), è operosissima per industria e commercio. — *Baltimora* (332,000 abit.).— *Boston* (362,000 abit.). — *Nuova Orleans* (216,000 abit.).

4° Il Messico.

Confini. — Al *nord* gli Stati Uniti; all'*est* gli Stati

Uniti e il golfo del Messico; al *sud* la repubblica di Guatimala; all'*ovest* il Grande Oceano.

Aspetto, clima e governo. — Il Messico è una vasta ed alta pianura, tutta intersecata da alte montagne, e fra queste si trovano molti vulcani. — Frequenti vi sono i terremoti; il clima è mite nell'interno, caldissimo ed insalubre sulle coste. — Il suolo è fertile, e dà svariati e preziosi prodotti, cioè cereali, zucchero, cacao, cotone, vaniglia, ecc: — Il paese è una Repubblica federativa foggiata sul modello di quella degli Stati Uniti. Dopo la caduta dell'impero di Massimiliano fu ristabilita la repubblica per cui attualmente gli Stati del Messico sono 27, non comprendendovi il Distretto federale e il territorio della Bassa California. — La superficie è di 1,945,000 Km.; la popolazione è di 9,787,000 abit.; la religione dominante è la cattolica.

Città. — **Messico** (241,000 abit.) capitale con ragguardevoli monumenti. — *Puebla* (64,000 abit.). — *Vera Cruz* (37,000 abit.), centro del commercio tra il Messico e l'Europa. — *Queretaro* (28,000 abit.), città industriosa con fabbriche di panni e marocchini.

REPUBBLICHE DELL'AMERICA CENTRALE.

Confini. — Al *nord* il Messico; all'*est* il mare delle Antille; al *sud* e all'*ovest* il Grande Oceano.

Aspetto e clima. — Il paese si stende tortuosamente tra il mar Caraibico ed il Grande Oceano. — Malsano e caldo è il clima, il suolo è montuoso al centro; fertile di zuccaro, cacao, indaco, caffè e tabacco. — Frequenti vi sono i terremoti. — Vi abbondano le miniere di argento. — La popolazione è di 2,642,000 ab.; la religione dominante è la cattolica.

Governo e città. — Il paese è diviso in cinque repubbliche, e sono:

1° *Guatemala* con una popolazione di 1,252,000 abit.; cap. **Guatemala**, con 55,000 abit.

2° *San Salvador* con 554,000 abit.; cap. **San Salvador**, con 14,000 abit.

3° *Honduras* con 350,000 ab.; cap. **Tegucicalpa**, con 12,000 abit.

4° *Nicaragua* con 300,000 abit.; cap. **Managua**, con 12,000 abit.

5° *Costa-Rica* con 185,000 abit., cap. **San Josè**, con 12,000 abit.

ISOLE DEL GOLFO DEL MESSICO.

Le molte isole che si trovano all'entrata del golfo del Messico sono divise in tre gruppi, cioè: *Lucaie* (1), *Grandi Antille* e *Piccole Antille*.

Le isole *Lucaie* o *Bahama* sono separate dalla Florida da una corrente di mare larga e rapida chiamata *Stretta di Florida* o *Canale di Bahama*. Se ne contano fino a 700, una ventina solamente sono a sufficienza grandi e fertili per essere abitate. — Le *Grandi Antille* sono quattro: *Cuba*, la perla delle Antille, scoperta da Colombo il 28 ottobre 1492, *Giamaica*, *Haiti* o *San Domingo* e *Porto-Rico*. — Le *Piccole Antille*, dette anche *Caraibiche*, sono circa 160 e costituiscono quella catena d'isolette che sorge fra Porto-Rico e l'America del Sud, chiudendo a levante il mare dei Caraibi. Suddividonsi in *Isole sopra vento* ed *Isole sotto vento* secondo la loro esposizione ai venti alisei.

Aspetto e clima. — Il suolo delle isole in generale è montuoso e vulcanico; gli uragani ed i terremoti che vi sono frequenti, sono causa di terribili sciagure. — L'umidità ed il caldo eccessivo ne rendono pericoloso il soggiorno, specialmente agli Europei. Ivi però si trovano i prodotti più preziosi delle regioni tropicali: zucchero, caffè, cotone, indaco, spezierie, ecc. — La popolazione di tutte le isole del golfo del Messico è di 4,617,000 abit., parte europei e parte negri; la religione dominante è la cattolica.

Divisione. — Le isole del Golfo del Messico possono distinguersi in otto dominii.

---

(1) Queste isole da alcuni geografi vengono complessivamente designate col nome di *Arcipelago di Colombo*, perchè furono le prime terre scoperte da Colombo l'11 ottobre 1492. La prima isola, a cui l'immortale genovese approdò, credesi essere stata la *Watling*, cui diede il nome di *San Salvador*. Le isole del Messico vengono eziandio impropriamente nominate *Indie Occidentali*, per contrapposto alle *Indie Orientali*, composte dell'India, dell'Indo-Cina, delle isole della Sonda, delle Molucche e delle Filippine.

1° La *Repubblica indipendente d'Hatti.* — Questa comprende la porzione occidentale dell'isola di San Domingo con una popolazione di 550,000 abitanti, la più parte negri. — **Porto-Principe** ne è la capitale, con 27,000 abitanti.

2° La *Repubblica di San Domingo.* — Questa si compone della porzione orientale di quest'isola, che nel 1863 si sottrasse alla Spagna, la quale pienamente vi rinunziò due anni appresso. — Popolazione 250,000 abitanti. — **San Domingo** (16,000 abit.) ne è la capitale

3° Le *Colonie inglesi.* — Le principali sono la *Giamaica*, le *Lucaie*, la *Barbada*, la *Granata*, *Tabago*, la *Trinità* (abit. 1,100,000).

4° Le *Colonie Spagnuole.* — Le principali sono: *Cuba*, con 1,425,000 abit., capitale **Avana.** — *Porto-Rico*, con 754,000 abitanti.

5° Le *Colonie Francesi.* — Le principali sono: la *Martinica*, la *Guadalupa* ed altre. — Popolazione 364,000 ab.

6° Le *Colonie Danesi.* — *San Giovanni*, *Santa Croce* e *San Tommaso* con 33,000 abitanti.

7° Le *Colonie Olandesi.* — *San Eustachio* e *Curacao* con 42,000 abitanti.

8° Le *Colonie Svedesi.* — *San Bartolomeo* con 3,000 abitanti.

AMERICA MERIDIONALE.

L'America meridionale comprende:

1° La Colombia.

Confini. — Al *nord* il mar delle Antille; all'*est* la *Venezuela*; al *sud* il *Brasile* e l'*Ecuador:* all'*ovest* il Grande Oceano.

Aspetto. — Questa contrada è situata nel mezzo della zona torrida; tuttavia in alcuni tratti il clima è assai freddo a causa delle montagne che ne elevano il suolo a varie altezze. — Il paese, in generale fertilissimo, è sovente devastato dai terremoti. — Vi abbondano l'oro, l'argento, il platino, ecc.; svariatissimi sono i prodotti vegetali, a cagione della varietà dei climi. — La religione dominante è la cattolica.

Governo. — La *Colombia* detta altre volte *Nuova Granata* comprende nove Stati sorti dalle antiche colonie spagnuole; essa formava altra volta una sola repubblica coi due Stati vicini di *Venezuela* ed *Ecuador*, ma ora tutti e tre si governano separatamente. La sua popolazione è di 3,000,000 di abit.; Città **Bogota**, cap., con 40,000 abit.; *Cartagena*, con 7,800 abitanti.

2° La Venezuela

Confini. — Al *nord* il mare caraibico, all'*est* la Guiana inglese, al *sud* il Brasile, all'*ovest* la Colombia.

Aspetto. — La sua posizione vicino all'equatore e all'oceano e la poca elevatezza de'suoi monti le conferiscono un clima molto caldo con richissima vegetazione.

Governo. — È una confederazione di piccole repubbliche. La popolazione de' suoi 7 Stati è di 207,000 abit.; città: **Caracas**, capitale (55,000 abit.); *Maracaibo* (22,000 ab.); *Valencia* (36,000 abit.).

3° L'Ecuador.

Confini. — La repubblica d'*Ecuador* confina al *nord* con la Colombia, all'*est* col Brasile, al *sud* col Perù e all'*ovest* coll'Oceano pacifico.

Aspetto. — Nella parte occidentale ha altissimi monti, appartenenti alle Ande, coll'altipiano di Quito, uno dei più elevati della terra, e con molti altissimi vulcani. All'Oriente è piana e calda, intersecata da varii fiumi che poi si versano nel fiume delle Amazzoni.

Governo. — La repubblica è divisa in 11 provincie, La popolazione è di 946.000 ab. — **Quito**, con 80,000

abitanti, è la città capitale, ha continua primavera in mezzo alle nevi che coprono le cime dei monti attorno. — A questa repubblica appartengono le isole *Galapagos*, celebri pel guano che se ne trae.

4° La Guiana.

Confini. — Al *nord* e all'*est* l'Atlantico; al *sud* il Brasile; all'*ovest* la Venezuela.

Aspetto. — Basse e paludose in generale ne sono le coste, nell'interno vi sono vaste praterie, foreste, laghi e fiumi abbondanti d'acque. — In questo paese, in cui vi ha una prodigiosa vegetazione, la stagione piovosa si protrae fino ad otto mesi; a questa fa poi seguito una siccità tale, che sovente il bestiame muore di sete.

Divisioni. — Il paese è diviso fra tre potenze: 1° La *Guiana inglese*, con 248,000 abitanti, capoluogo **George-Town**, con 37,000 abit.; 2° La *Guiana francese*, con 27,000 abit.; cap. **Caienna**, con 8,000 abit., 3° la *Guiana olandese*, detta anche *Surinam*, con 70 mila abit.; cap. **Paramaribo**, con 20,000 abitanti.

5° L'Impero del Brasile.

Confini.—Al *nord* la Venezuela, la Guiana e l'Oceano Atlantico; all'*est* lo stesso Oceano; al *sud* l'Oceano Atlantico e l'Uruguay; all'*ovest* il Paraguay, la Bolivia, il Perù, l'Ecuador e la Colombia.

Aspetto e prodotti. — Questo paese ha un'estensione eguale a quella dei tre quarti circa dell'Europa, il clima in generale è temperato, il suolo dappertutto è di una fecondità prodigiosa. I prodotti principali di esportazione sono piante medicinali, il banano, il caffè, il cotone, lo zucchero, il sego, ecc. — Vi si trovano metalli preziosi e diamanti. — Fra gli animali selvaggi sonvi in copia le scimie, i jaguar, i serpenti a sonagli, gli struzzi, ecc.

Superficie, popolazione e religione. — La superficie è di 8,337,218 Km. q.; la popolazione è di 10,100,000 ab. — La religione dominante è la cattolica. — Il governo è monarchico-costituzionale; attualmente vi regna Don Pedro II.

Città. — **Rio-Janeiro**, cap., sull'Oceano Atlantico, con 275,000 abit. — *Pernambuco* o *Recife*, con 116,000 abitanti. — *Bahia* o *San Salvador* con 129,000 abitanti.

6° Il Perù.

Confini. — Questo paese è situato al *sud* della Repubblica dell'Equatore, ed ha all'*est* il Brasile, e la Bolivia, all'*ovest* ed al *sud* il Grande Oceano.

Prodotti, clima e governo. — La catena delle Ande attraversa il paese dal *nord* al *sud*. — A ponente, verso il Grande Oceano, il territorio è sterile in parte: è fertile invece ad oriente. — Il clima vi è temperato. — Questo paese è rinomato per le sue miniere d'oro e d'argento. — Oltre questi metalli, si esportano china, pelli, salnitro, guano, ecc. — Il Perù è una repubblica divisa in diciotto dipartimenti e tre provincie litorali. — La popolazione è di 3,000,000 di abitanti; la religione dominante è la cattolica.

Città. — **Lima**, cap. con 100,000 ab.; *Cusco*, con 18,000 abitanti. — *Pasco*, la più alta città del mondo (4180 metri) circondata da miniere d'argento.

7° La Bolivia.

Confini. — Al *nord* il Brasile; all'*est* il Brasile; al *sud* la Confederazione Argentina ed il Chilì, all'*ovest* il Grande Oceano ed il Perù.

Aspetto e governo. — Poco abitato è questo paese: le sue montagne sono ricche d'oro e d'argento. — Il clima vi è molto caldo nelle regioni basse, rigido nelle elevate. — L'olivo, la palma, l'albero del cacao, quello della china, la canna da zucchero, ecc., sono i principali prodotti. — Il governo è repubblicano; tutto lo Stato è diviso in nove spartimenti. — La religione dominante è la cattolica. — La popolazione di circa 2,300,000 abitanti.

Città. — La *Paz*, con 26,000 abit.; *Chuquisaca* o **Sucre**, cap. con 12,000 abit.; *Potosi* con 11,000 abit.

8° Repubblica Argentina o della Plata.

Confini. — Al *nord* la Bolivia; all'*est* il Brasile, il

Paraguay e l'Uruguay; al *sud* la Patagonia; all'*ovest* il Chilì.

Aspetto. — È un paese occupato quasi tutto da pianure, in parte paludose; al *sud* trovansi i *pampas*, che sono vaste e deserte pianure ricche di sale, vestite di erbe alte e folte ove pascola numeroso il bestiame. — Il clima vi è caldo. — L'olivo, il cotone, la canna da zuccaro, ecc., sono i principali prodotti.

Governo e popolazione. — È una repubblica che si compone di 14 provincie o Stati e 4 territorii. — Nel giugno 1860 vi fu unita di nuovo la repubblica di *Buenos-Ayres*, che se ne era staccata nel 1853. — La popolazione è di 2,540,000 abit., compresi i selvaggi: fra questi notansi i *Gauchos* di origine spagnuola, i quali però hanno abbandonato ogni segno di vita civile; dominante è la religione cattolica.

Città. — La città più vasta e capitale della confederazione è **Buenos Ayres** sul Rio della Plata, o fiume d'Argento, la quale contiene 177,787 ab., di cui 41,957 italiani. — *Cordova* con 28,523 abit., sul centro della regione.

9° Il Paraguay.

Confini. — Al *nord* e all'*est* il Brasile; al *sud* l'Argentina; all'*ovest* l'Argentina, e la Bolivia.

Aspetto e clima. — Al nord-est montagnoso. È bagnato a est e a sud dal Parana, a ovest dal Paraguay e dal Pilcomayo. — Il paese è ricco di cotone, tabacco e soprattutto della pianta del thè. — Il clima ne è temperato. — Il governo è repubblicano con un presidente a vita, un Senato ed una Camera dei deputati; la popolazione è di 293,000 ab.; dominante vi è la religione cattolica.

Città. — L'**Assunzione**, cap., sul fiume Paraguay, con 20,000 abitanti.

10. La Repubblica dell'Uruguay o di Montevideo.

Confini. — Al *nord* il Brasile; all'*est* ed al *sud* l'Atlantico; all'*ovest* la Repubblica Argentina.

Aspetto del paese. — È un paese ubertoso, attraversato dal nord al sud da due catene di montagne; l'agricoltura vi è trascurata, l'industria è nulla. — I principali prodotti sono carni salate, pelli, sego e corna. — Il governo è repubblicano; dominante vi è la religione cattolica; la popolazione è di abitanti 440,000. Questa però ogni anno aumenta a causa delle continue immigrazioni d'Europei e specialmente d'Italiani.

Città. — **Montevideo,** cap., presso la foce della Plata, con 73,000 abitanti.

11. Il Chilì.

Confini. — Al *nord* la Bolivia, all'*est* le Ande, che lo separano dall'Argentina, al *sud* ed all'*ovest* il Grande Oceano.

Aspetto del paese. — Deserto e sabbioso al nord, fertile al sud, assai ferace nell'interno. — Clima temperato, molto atto alla coltura dei cereali. — Industria progredita, attiva l'agricoltura, florido il commercio. — Rame, oro, argento, stagno, ed oltre a ciò, in generale tutte le produzioni vegetabili dell'Europa, sono i prodotti di questo paese. — Il governo è repubblicano; la religione dominante è la cattolica. — La popolazione assoluta è di 2,200,000 ab.

Città. — **Santiago,** cap. con 130,000 abit.; *Valparaiso,* porto principale di commercio del Chilì, con 97,000 abitanti.

12. La Patagonia ed Arcipelago Magellanico.

Confini. — La Patagonia si stende al *sud* dell'Argentina ed è chiusa all' *ovest* dal Grande Oceano; all'*est* dall'Atlantico.

Col trattato del luglio 1881, questo paese, insieme colla Terra del Fuoco, fu diviso tra il Chilì e l'Argentina.

Aspetto. — Questa contrada è occupata dalle Ande a occidente e da pianure digradanti nell'interno e verso oriente. — In generale è una solitudine arida, fredda, soggetta a frequenti bufere, e si può dire inospitale nella maggior parte. — I *Patagoni*, dei quali fu esagerata la statura, sono di color rosso di rame, vestono larghi mantelli di pelle, ed in guerra si armano di corazze e di elmi di cuoio. — Sono nomadi e pastori, ado-

rane il terribile *Gualicha*, genio del male, e vivono in una condizione infelicissima.

L'Arcipelago Magellanico o Terra del Fuoco, sterile sulle coste occidentali ed australi, presenta qualche ricca pastura nelle altre parti. È abitato da tribù che somigliano ai Patagoni e si tingono il viso in maniera grottesca. — Quest'arcipelago è separato dal Continente per un braccio di mare, cioè dallo stretto di Magellano, dove hanno termine le Ande, i cui fianchi sono coperti di enormi ghiacciai.

Isole Malvine o Falkland. – All'est della Patagonia, in mezzo all'Atlantico sorgono le due isole di *West-Falkland* e di *Ost-Falkland*, le quali con alcuni isolotti costituiscono l'Arcipelago delle Malvine. — Gli Inglesi vi hanno qualche stazione. — Il suolo non porta alberi, ma produce folte erbe. — Queste isole hanno molta importanza per la Gran Bretagna, come stazione per far acqua e carbone, e per provvisioni di ogni sorta per i bastimenti che vanno alle sue colonie dell'Australia, e come stazione per i balenieri.

Geografia storica. — Prima che Cristoforo Colombo scoprisse l'America, regnò in qualche regione di questa parte di mondo una civiltà, che ricorda per certi rispetti quella degli antichi Egizi. Di ciò fanno fede molti monumenti degli antichi Messicani, Aztechi e Peruviani, come pure i racconti di quegli Spagnuoli, che in principio del secolo XVI scopersero il Messico, il Perù e le altre regioni americane sotto la condotta di Ferdinando Cortes e di Pizzarro. Gli Spagnuoli passarono a fil di spada, o fecero perire nelle miniere gran parte dei nativi, ed introdussero il cristianesimo in questo vasto continente. In quel mentre i Portoghesi scoprivano il Brasile. Nel secolo XVII, quella parte d'America che ora chiamasi *Stati Uniti del Nord dell'America*, fu popolata da coloni inglesi fuggiti dall'Inghilterra a cagione di persecuzioni religiose. Essi si separarono nel 1776 dalla madre-patria, e, dopo un'accanita guerra di otto anni colla medesima, riuscirono a costituirsi in repubblica indipendente, che ora è potentissima e floridissima.

In principio del nostro secolo, il Brasile si separò dal Portogallo e divenne un impero retto da un monarca della stessa Casa portoghese. I viceregni spagnuoli del Messico, del Perù, ecc. si separarono pure ai dì nostri dalla Spagna, e si eressero a repubbliche, che sono quelle del Messico, del Perù, del Chilì, dell'Uruguay, del Paraguay, della Bolivia, della Colombia, di Venezuela, ecc. Sul finir dello scorso secolo anche i Negri dell'isola di S. Domingo, soggetta alla Francia, erano insorti ed avevano fondata una repubblica, che tuttora sussiste, in quella d'Haïti.

Parecchie potenze d'Europa hanno varii possedimenti in America, l'Italia, costituita da troppo poco tempo in nazione, non vi possiede un palmo di terreno.

Storia della scoperta. — Qualche punto di costa dell'America del Nord era stato scoperto dai Norvegi dell'Islanda cinque secoli forse prima delle spedizioni di Colombo e dei Caboti. Nel 986 alcuni di quegli avventurieri si stabilirono nella Groenlandia, e di là (994-1007) fecero una série di spedizioni verso il sud fino al continente americano, scoprendo paesi che essi chiamarono *Markland* (Nuova Scozia), *Helluland* (Terra Nuova), *Vinland* (Rhode-Island), *Xjalarnes* (Capo Cod), e *Hopvala* (Monte Hope). Tuttavia la fama di questi viaggi non giunse fino all'Europa Meridionale, e l'America rimase *terra incognita* fino alla seconda metà del secolo xv, quando la ricerca di una via occidentale per l'India e la China condusse alla sua accidentale scoperta. Il navigatore genovese Colombo fu l'avanguardia di questa grande impresa, e quantunque non fosse il primo a metter piede su quel continente, si può però ritenerlo il vero scopritore dell'America. Egli fece quattro viaggi in quella direzione, nel primo dei quali scoperse una delle Bahame, probabilmente l'isola di Watling (12 ottobre 1492), e poi Cuba e Haïti nel secondo (1493-94) Dominica, Guadalupa e Giamaica; nel terzo (1498) la Trinità e il continente dell'America del sud in faccia a quell'isola; nel quarto (1502) egli scoperse la costa da Honduras al golfo di Darien. Intanto i Veneziani Caboti salpando da Bristol, sotto la protezione di Enrico VII avevano toccato il continente dell'America del nord (probabilmente il Labrador) nel 1497, prevenendo così Colombo nella scoperta della terraferma; e nell'anno seguente (1498) Sebastiano Caboto scoperse Terra Nuova la sua (*Prima Vista*). Colombo diede alle sue nuove scoperte il nome di *Indie Occidentali*, sotto l'impressione che fossero unite alle Indie, oggetto del suo viaggio. Il nome d'*America* deve la sua origine ad Amerigo Vespucci, fiorentino, che accompagnava il navigatore spagnuolo Ojeda alla costa di Venezuela nel 1499, e che fece tre successivi viaggi fra quell'anno e il 1504. Vennero pubblicate le relazioni de' suoi viaggi, e in una di esse (stampata a S. Diè in Lorena nel 1507, senza la sua sorveglianza il suo primo viaggio è erroneamente assegnato al 1497, cioè prima che Colombo arrivasse alla terraferma. Il nome di *Terra America* fu perciò dato a quella contrada, e a poco a poco si estese a tutto il continente. L'esplorazione del continente continuò dal tempo di Colombo fino al nostro secolo, e soltanto da pochi anni il contorno della costa settentrionale si è potuto precisare completamente. Nel 1500 Cabral raggiunse per caso il Brasile alla foce del fiume delle Amazzoni. Nel 1501 Bastidas esplorò la costa della Nuova Granata. L'Yucatan fu scoperto da De-Solis e da Pinzon nel 1508, e la Florida da Ponzio di Leon nel 1512 Nunez de Balboa scorse il Pacifico dai monti di Panama nel 1513. De-Solis arrivò al Rio della Plata nel 1515, e nel 1520 Magellano entrò nell'Oceano Pacifico dallo stretto che porta il suo nome. Tornando all'America del Nord noteremo la scoperta

del San Lorenzo fatta da Aubert nel 1508, e l'esplorazione di esso fino a Montreal, fatta da Giacomo Cartier nel 1534; i viaggi di Frobischer nel 1576-78 lungo le coste della Groenlandia e del Labrador; le scoperte dello stretto di Davis nel 1585, della Baia d'Hudson nel 1610 e della Baia di Baffin nel 1615, fatte dagli arditi navigatori inglesi di cui portano il nome. Sulla costa occidentale, Ximenes, piloto di Mendoza, scoprì la Bassa California nel 1534; Ulloa il golfo della California nel 1539; Cabrillo l'Alta California fino al 44° di lat. nord nel 1542; e per ultimo Bering, navigatore russo, lo stretto che porta il suo nome nel 1741. L'esplorazione delle coste settentrionali fu intrapresa specialmente dagli Inglesi; in questa regione rammenteremo prima la spedizione per terra di Hearne nel 1772 e quella di Mackenzie nel 1793 alle spiaggie del mare Artico, il primo per la via del fiume Coppermine, e l'altro per quella del fiume Mackenzie. Nel 1819 Parry penetrò per lo stretto di Lancaster all'isola di Melville, scoprendo nel suo cammino il seno del *Prince Regent* e il canale di Wellington, e vedendo la terra di Bank all'ovest dell'isola di Melville. Nel 1829-33 Sir John Ross scoprì la Boothia Felix, e suo nipote sir Giacomo Ross esplorò lo stretto di Bellot e traversò la Boothia fino allo stretto che ebbe il suo nome. Infrattanto Franklin aveva nel 1821 raggiunta la costa alla foce del fiume Coppermine e l'avea esplorata fino al golfo dell'Incoronazione: nel suo secondo viaggio, nel 1825, egli seguì la costa verso l'ovest del Mackenzie al 151° di long. ovest circa; mentre il suo collega Richardson, prendendo la direzione opposta, esplorava la costa sino alla foce del Coppermine, e scopriva la terra di Wollaston. Nel 1834 Back discese il fiume del suo nome fino al mare; nel 1836 Dease e Simpson completarono l'esplorazione della costa fra il 151° di long. ovest e il capo di Sir John Barrow, che era stato raggiunto fino dal 1825, e nel 1837-38 essi scoprirono la costa fra il golfo dell'Incoronazione e il fiume Back, e all'est di questo fiume fino al 94° di long. ovest. Nel 1845 Franklin intraprese la sua ultima fatale spedizione che condusse indirettamente alla scoperta del passaggio nord-ovest, fatta da Mac-Clure nel 1850, e alla scoperta della parte superiore dello stretto di Smith e al suo prolungamento al nord, il canale di Kennedy. Il punto estremo, raggiunto fino allora in questa direzione, e anzi in qualsiasi direzione, per *terra*, è l'81° 35′ sulla terra di Grinnel, visitata dall'esploratore americano Hayez nel 1861. La via di *mare* per lo stretto di Smith fu possibile fino al 79° di lat. nord, e più oltre negli ultimi tempi (Berlan).

Esercizi.

198. Dopo aver detto alcunchè dell'aspetto dell'America e della partizione della stessa in *settentrionale* e *meridionale*, fate cenno degli Stati che si trovano in ciascuna di queste parti.

199. Descrivete un viaggio intorno all'America, incominciando dal Groenland, e procedendo verso sud nel Grande Oceano fino allo stretto di Bering. Si noteranno i golfi, le foci dei fiumi principali, le isole, le penisole ed i capi principali che si vedranno.

200. Descrizione dell'aspetto dell'America in generale e del suo clima; divisione delle sue montagne e dei suoi bacini fluviali.

201. Si dica alcunchè delle produzioni dell'America, della forma di governo predominante, e della popolazione assoluta di ciascun Stato. — Riflessioni speciali sulla repubblica degli Stati Uniti.

202. Due navi, una spagnuola ed una inglese, hanno incarico dai loro governi di visitare i rispettivi possedimenti in America: quali punti essi toccheranno?

203. Si faccia cenno del considerevole numero di Italiani che ogni anno si recano nell'America, principalmente del sud, nella speranza di arricchire; quindi si descriva il viaggio di un *brick* che parta da Genova per Buenos-Ayres.

204. Enumerate le capitali e le città ragguardevoli dell'America, che hanno relazioni commerciali più attive coll'Europa. — Si incomincierà da quelle che s'incontrano dal nord al sud prima nel continente, poscia nelle isole.

205. È ormai compiuta la gran linea ferroviaria del Pacifico, la quale attraversando inospite solitudini, e seguendo il 40° parallelo dell'emisfero boreale, unisce Nuova-York sull'Atlantico con San Francisco. Nell'ipotesi che a questa latitudine il grado di longitudine sia di Km. 85,383, si trovi la lunghezza di questa strada, e quali fiumi e monti principali essa attraversi.

CAPO IV.

OCEANIA.

Nozioni generali. — L'Oceania, chiamata anche *Mondo Nuovissimo* o *Marittimo*, comprende l'insieme delle isole situate tra l'Asia e l'America verso l'Oceano Glaciale Antartico, e bagnate dall'Oceano delle Indie e dal Grande Oceano, con un grande numero di stretti e mari interni. Tra esse l'Australia o *Nuova Olanda* è così vasta che vien considerata un continente. Però le isole del nord-ovest, e sono le più ricche, apparterrebbero piuttosto all'Asia che all'Oceania.

Divisioni. — Si divide l'Oceania in tre parti, che sono: la *Malesia* al *nord-ovest*, la *Melanesia* nel mezzo e al *sud*, la *Polinesia* e *Micronesia* all'*est*.

A queste tre parti se ne può aggiungere una quarta, che comprende le terre Antartiche. — Queste però sono poco note.

Posizione astronomica. — L'Oceania occupa l'immenso spazio compreso fra il 34° di latitudine *nord* fino verso il 50° di latitudine *sud*; e dal 90° di longitudine *est* fino al 111° di longitudine *ovest*. — La superficie delle terre in essa contenute non raggiunge però ancora quella dell'Europa.

Mari. — I principali sono quelli della *Cina*, di *Giava*, della *Sonda*, di *Celebes*, di *Mindoro*, delle *Molucche*, ecc.

Capi. — I più notevoli sono: il *Capo del Diamante* al nord di Sumatra; i capi *York*, *Wilson*, *Leeuwin* e *Nord-Ovest* nella Nuova Olanda; il capo *Sud* ed il capo *Wickham* nel gruppo della Tasmania.

Stretti. — Questa quantità di isole prossime le une alle altre, forma necessariamente moltissimi stretti; ne accenneremo i principali: lo stretto di *Malacca* tra la penisola asiatica di questo nome e l'isola di Sumatra; quello di *Banca* tra Sumatra e Banca; quello della *Sonda* tra Giava e Sumatra; quello delle *Molucche* tra Celebes e Gilolo, quelli di *Bass* e di *Torres* al sud e al nord della Nuova Olanda ed altri.

Monti. — Non potremo indicare le montagne dell'Oceania meglio che segnandole col nome stesso delle isole ove sorgono; onde vi distingueremo i monti di *Sumatra*, di *Giava*, di *Nuova Olanda*, ecc. — La più alta vetta dell'Oceania è il *Kosumba*, alto metri 4,574, nell'isola di Sumatra.

Vulcani. — Niuna parte del mondo conta più vulcani di questa; l'isola di Giava ne ha più di venti;

Sumatra cinque; quattro quella di Lusson e moltissimi molte altre.

Fiumi. — I più notevoli sono: il fiume dei *Cigni*, il *Murray* ed il *Darling* nella Nuova Olanda: l'*Andragiri* nell'isola di Sumatra; il *Pontianak* nell'isola di Borneo; il *Taio* nell'isola Lusson.

Laghi. — I principali sono: i laghi o lagune di *Bak* e quello di *Bay* dell'isola di Lusson; il lago di *Torren*, il lago *Eyre*, il lago *Amedeo* e molti altri nella Nuova-Olanda.

Aspetto generale e clima. — Ad eccezione della Nuova Olanda, che presenta nell'interno un carattere generale di monotonia e di sterilità, l'Oceania è degna d'osservazione pel suo aspetto attraente e per la sua vegetazione. — In nessuna parte del globo la natura offre maggior varietà di spettacoli e maggior ricchezza di prodotti; in nessuna parte essa schiude una più nuova e più vasta carriera all'attività del viaggiatore, del commerciante e dello scienziato. — Quantunque l'Oceania sia situata in gran parte nella zona torrida, pure, grazie all'azione dei venti, specialmente degli alisei, non prova quegli eccessi di calore cui sembra dovrebbe andar soggetta per la sua posizione. — In generale il clima vi è salubre, se si eccettuano alcune coste paludose, come quella di Giava nella Malesia, ove l'aria è piuttosto malsana ed alcune parti del continente australico, le quali sono afflitte da soverchia aridità e da caldi eccessivi.

Prodotti. — *Regno minerale.* — L'Oceania possiede le miniere di stagno le più ricche del globo; nell'isola di *Borneo* sono abbondanti le miniere d'oro ed i diamanti; nella *Sumatra* si trova rame, del piombo nelle *Filippine*, e del carbon fossile eccellente nell'*Australia*.

Regno vegetale. — Riso, palme, patate, la cannella e tutte le spezierie, l'albero del pane, il caffè, ecc.

Regno animale. — I principali animali sono: il tapiro, la gazzella, l'uccello del paradiso, la tigre, l'elefante, i cangurù, le foche, i merli, i passeri; fra i rettili: il coccodrillo, il boa, il serpente nero, ecc.

Popolazione, civiltà e religione. — L'Oceania, qualora si comprendano in essa anche le isole delle Indie occidentali, conta circa 40 milioni di abitanti; ma togliendo, come fanno molti geografi, le isole della Sonda, le Molucche e Filippine, che appartengono all'Asia, non restano all'Oceania che 4,232,000 abitanti. Parecchi di questi sono Europei, i rimanenti sono

indigeni. Degli indigeni, parte sono di razza *malese* e di colore *olivastro*, parte sono di razza *papuana* e di colorito *nero*. — I *Malesi* in generale sono meno rozzi, più intelligenti e industriosi; i *Papuani*, divisi in tribù, vivono di carne e di pesci, non conoscono l'agricoltura nè alcuna industria. — Taluni sono perfino *cannibali*, mangiano cioè i prigionieri di guerra. — La religione più diffusa è il feticismo; nella Malesia vi sono molti seguaci del Maomettismo. — Oggidì, grazie agli sforzi dei Missionari, vi si va estendendo il cristianesimo.

MALESIA.

La **Malesia** è la più bella e più ricca parte dell'Oceania, e viene così chiamata, perchè specialmente abitata da popoli della razza malese.

La Malesia si distingue in quattro parti:

1ª Le isole della *Sonda*, fra cui principali sono quelle di *Sumatra* e di *Giava*;

2ª L'isola di *Borneo* con alcune isole adiacenti;

3ª L'isola di *Celebes* e le *Molucche*;

4ª Le *Filippine*.

Sumatra. — È questa la maggiore delle isole della *Sonda*, e si estende per 1500 Km. circa. Le sue coste sono generalmente basse, ed il mare che le bagna è coperto d'isole e di banchi di sabbia. Essa è attraversata da una catena di montagne, in cui si trovano molti vulcani in attività. Quantunque situata sotto l'equatore, gode di un clima temperato; per sei mesi dell'anno è inondata da pioggie abbondanti. Il suolo è in gran parte coperto di foreste. Vi si coltivano specialmente il riso, lo zuccaro, il pepe, l'indaco, la canfora, ecc. — La maggior parte della costa dell'isola è dominata dagli Olandesi.

Città: **Palembang**, capit., e *Benculen;* l'altra parte è indipendente e divisa in parecchie tribù. — Popolazione 3,420,000 abit. circa.

Giava. — Questa bella isola è situata tra il mare del suo nome e l'Oceano Indiano al *sud-est* di Sumatra, da cui è separata per lo stretto della Sonda; nell'interno vi sono vaste paludi, ed il suolo è vulcanico; il clima è temperato dai venti e dalla brezza del mare; la vegetazione è così ricca che procura all'isola il titolo di *Perla dell'Oriente*. Vi si raccoglie in abbondanza riso, caffè, zucchero, spezierie, pepe e corallo. — Tutta l'isola è dominata dagli Olandesi.

Superficie 131,000 Km. q.; popolazione 19 milioni d'abit.

Città: **Batavia**, capoluogo dei possessi olandesi, conta 103,000

abitanti; è sede del Governatore, ed il suo porto è capace di 1200 navi.

Timor. — In quest'isola trovansi molte foreste coperte di *bambù*, d'alberi del pane, ecc. Parte della costa appartiene ai Portoghesi e parte agli Olandesi. — L'interno del paese è indipendente. La superficie totale di Timor e delle isolette del suo gruppo, è di 57,000 Km. q.; la popolazione è di circa 1 milione d'ab., quasi tutti negri.

Lombok e Sumbava. — Sono isole vaste e fertili, parte coperte da foreste, e parte coltivate a riso. — Gli abitanti sono maomettani, e pagano annuo tributo agli Olandesi. — Popolazione, forse 500,000 abitanti.

Borneo. — È una grande isola finora imperfettamente conosciuta; la sua lunghezza maggiore è di 1,200 Km., la sua larghezza di 1,000; la superficie è di 748,000 Km. q. — Le coste sono basse e paludose, l'interno montuoso. Vi abbondano le miniere d'oro e tra i vegetali è ricchissima dell'albero della canfora. — Una parte è occupata dagli Olandesi, che vi hanno le città di *Bander-Massing*, *Pontianah*, ed altre. Il resto del paese è diviso fra tribù indipendenti, ed in alcune possessioni del sultano di Sulù. — Degli indigeni i meno barbari sono maomettani, gli altri sono idolatri. — Popolazione 1,800,000 abitanti circa.

Celebes. — Trovasi all'*est* di Borneo; è assai fertile, ricca di golfi e di baie, con clima caldo e suolo fertile. A settentrione è divisa in parecchi Stati, quasi tutti tributari degli Olandesi, i quali vi hanno a città *Vlaardingen* col forte di *Rotterdam*.

Superficie 190,000 Km. q. circa; la popolazione totale è di circa 300,000 abitanti.

Molucche. — Queste isole, chiamate anche isole delle *Spezierie*, appartengono agli Olandesi, che ne traggono ricche entrate. Le produzioni più preziose sono garofani, noci moscate, carubbe, pepe ed altre spezierie. — Le valli sono fertilissime e piene di uccelli del paradiso e d'altri bellissimi.

Fra le minori delle Molucche c'è l'isola di *Ambon*, colla città di *Amboina*, residenza del Governatore delle Molucche; *Ternate* colla città dello stesso nome, ed altre. — La popolazione totale è di 348,000 abitanti.

Arcipelago delle Filippine. — Consta di un migliaio di isole più o meno grandi, montuose e piene di vulcani, e soggette a terremoti. Sono in gran parte possedute dagli Spagnuoli, che vi fanno un attivo commercio, ed in parte da selvaggi pirati che vi dànno la caccia agli uomini ed alle navi.

Le isole principali sono *Luson* con **Manilla**, capoluogo dei possessi spagnuoli, con 270,000 abitanti; *Mindanao*, dove gli Spagnuoli hanno la città di *Sambaangan*, e nella parte indipendente la città di **Selangan**, residenza del Sultano.

Superficie 296,000 Km. q., popolazione 6,300,000 abit.

MELANESIA.

La **Melanesia**, il cui nome significa *isole dei Negri*, si trova quasi tutta nell'emisfero australe al *sud* della Malesia. Essa comprende il continente detto *Australia* o *Nuova-Olanda*, e molte isole ed arcipelaghi.

La popolazione totale della Melanesia si valuta a circa 3,500,000 d'abit. indigeni della razza papuana, e molto selvaggi. Da poco tempo gran numero di Europei vi immigra. — La superficie totale è di circa 8,500,000 Km. q.

Nuova Olanda. — È così chiamata dal paese dei navigatori che la scopersero al principio del secolo XVII.; chiamasi anche *Australia*, cioè regione meridionale. La sua lunghezza maggiore è di 3,800 Km., e la sua larghezza di 3,000; la superficie di 7,600,000 Km. q., cioè può valutarsi ai tre quarti di quella dell'Europa; è popolata da circa un 2,100,000 ab. La costa settentrionale è frastagliata dal golfo di Carpentaria, la cui entrata è determinata dai capi *York* e *Arnhem*. — Sulla costa meridionale evvi la baia del *Re Giorgio*, e sulla costa orientale un'immensa catena di scogli di corallo che si distingue col nome di *Grande Barriera*. — L'interno del paese è poco conosciuto. — Il suolo è ricco di carbon fossile. — V'abbonda il bestiame da lana e vaccino. — Ora vi sono scoperte miniere meravigliose d'oro.

Gl'inglesi vi hanno stabilito cinque colonie; le principali sono quelle che occupano le spiaggie del *sud-est*, cioè la *Nuova-Galles Meridionale* e la *colonia di Vittoria*. Esse erano destinate originariamente a servir d'esilio ai condannati della madrepatria. — Città importanti sono *Melbourne* con 283,000 abit.; *Sydney* con 224,000 abit., ecc. — Le altre colonie inglesi s'intitolano la *Queensland*, l'*Australia Meridionale*, l'*Australia Occidentale*.

Tra le isole della *Melanesia* ricorderemo:

1° La **Nuova Guinea o Terra dei Papuasi.** — È abitata da Negri Papuasi, selvaggi, ma abili marinai ed eccellenti fabbricatori delle loro armi. — Il suolo è fertile, produce alberi del cocco, e *ananassi*. — Popolazione 500,000 abit. circa. Di questa isola presero possesso gli Inglesi d'Australia nell' aprile del 1883.

2° La **Tasmania.** — Quest'isola, altre volte detta *Terra di Van Diemen*, è situata al *sud* della Nuova-Olanda, da cui è separata per lo stretto di *Bass*. — È chiamata *Tasmania* in onore di Tasman, navigatore olandese, che la scoperse nel 1643.

— Essa è posseduta dagli Inglesi. Il clima è sano, il suolo è fertile, numeroso il bestiame. — Superficie 68,000 Km. q. — Popolazione 112,000 abit.

3° La **Nuova Caledonia**. — Quest'isola lunga e stretta è situata al *sud-ovest* delle *Nuove Ebridi*. Un'alta catena di montagne la percorre. Gli abitanti, negri *antropofagi*, sono di alta statura, e molto svelti. — Essa appartiene alla Francia che vi trasportò molti condannati politici, e conta, insieme colle isole Loyalty 72,000 abit.

4° Le **Nuove Ebridi**. — Quest'arcipelago scoperto da *Quiros* nel 1608, ricevette nello scorso secolo dal navigatore francese *Bougainville* il nome di *Grandi-Cicladi*, e dallo sfortunato *Cook* navigatore inglese, quello di *Nuove Ebridi*. Esso componesi di isole fertili, abbellite da ricca vegetazione, ed abitate da uomini crudeli e viventi in uno stato di continua guerra. — Vi si noverano circa 150,000 abit.

5° Le **Isole di Salomone**. — Sono isole montagnose, vulcaniche, ed abitate da negri antropofagi. Furono anche dette *Isole degli assassini*, perchè gli abitanti si mostrarono sanguinarii, crudeli e perfidi verso i primi navigatori che le visitarono. — Si calcola vi siano circa 100,000 abit.

6° **Arcipelago della Nuova-Bretagna**. — Questo arcipelago è situato all'*est* della *Papuasia*, ed è uno dei più popolati paesi dell'Oceania. Esso venne scoperto nel 1699 dall'inglese *Dampier*, che diede il suo nome allo stretto che separa l'arcipelago dalla Papuasia. — Conta circa 65,000 abit.

7° La **Nuova-Irlanda**. — È questa situata al *nord-est* del gruppo precedente; ha montagne molto elevate e coperte di alti alberi. — Gli abitanti sembrano molto guerrieri, generosi e temperanti, e si fabbricano da se stessi le loro armi.

POLINESIA.

La Polinesia e Micronesia, i cui nomi significano *molte isole* ed *isole piccole*, si compongono di un gran numero di isole e di arcipelaghi situati a oriente della Melanesia e della Malesia. — Le isole di queste parti sono soggette a forti terremoti e ad uragani.

Gli abitanti delle isole principali si sono alquanto dirozzati, anzi alcuni, mediante gli sforzi dei Missionari, si convertirono al cristianesimo. Gli altri sono tuttavia selvaggi. Parte sono *negri* e parte di color *olivastro*. Usano sceziarsi di figure strane la pelle del corpo. — Le donne presso di loro sono molto rispettate, e in certi luoghi sono esse che governano.

I principali arcipelaghi della Polinesia e Micronesia sono:

1° **Le Isole Sandwich.** — Queste isole furono scoperte dallo spagnuolo Gaitan; Cook le vide nel 1778, e diede loro il nome di *Sandwich*. Esse in generale sono montuose e vulcaniche. Le pioggie vi sono frequenti, specialmente sulla spiaggia orientale. Il clima è dolce, il suolo è fertilissimo. — La loro postura tra la Cina e l'America ha fatto di queste isole una stazione importante al commercio mondiale. — Sono governate in forma di *monarchia costituzionale* ed hanno una popolazione di 58,000 abitanti. La città principale è *Honolulu* nell'isola *Oahu* con 15,000 abitanti. I principali prodotti sono caffè, zucchero, *kalo* (specie di patate), *ki* (legname zuccheroso), *ulu* o frutto del pane.

2° A occidente, le **Isole dei Navigatori.**

3° Nel mezzo, le **Isole di Cook** con circa 7,600 abit.; quelle della **Società** o **Tahiti**, al *nord-est* di quelle di **Cook**, scoperte da questo ardito viaggiatore, contano circa 13,000 abitanti, e sono sotto la protezione della Francia; le **Marchesi** occupate pure dalla Francia in questi ultimi tempi.

4° La **Nuova Zelanda.** — Questo gruppo d'isole è il più importante non solo per estensione, ma anche per ricchezza, fra tutti quelli appartenenti alla Polinesia. Esso è situato al *sud-ovest* della Polinesia, e fu scoperto il 13 dicembre 1642 dagli Olandesi *Abel* e *Tasman*. Si compone di due grandi isole separate dallo stretto di *Cook*, scoperto nel 1770 dal navigatore di questo nome. Una catena di montagne coperte di nevi perpetue l'attraversa, e dà origine a fiumi larghi e rapidi, che formano magnifiche cascate. Essa appartiene all'Inghilterra, la cui colonia conta oramai 500,000 ab. Vi sorsero parecchie città, fra le quali *Christchurch* con 30,000 ab., *Auckland* con 28,500 ab., *Dunedin*, *Wellington*, ecc.

5° Le isole **Palau**, le isole **Marianne** o **dei Ladroni**, le isole **Caroline**, che hanno una estensione complessiva di 60 Km. q. e una popolazione di 36,000 abit. dipendono dalla Spagna ed insieme coll'**Arcipelago di Magellano** (posto fra le Marianne ed il Giappone), e con qualche altro gruppo minore appartengono più propriamente alla Micronesia.

TERRE ANTARTICHE.

Particolarità. — Sotto questo nome s'intendono tutte le terre comprese tra il 60° di latitudine australe ed il polo, come la *Terra di Wilkes* e quella di *Enderby*. Sono esse le parti del globo meno favorite dalla natura; l'inverno vi regna quasi eternamente, le notti vi durano parecchi mesi, e uno strato di neve e di ghiaccio ne forma tutta la superficie. Eppure questa terra desolata, deserta di abitanti, brulla di ogni sorta

di vegetali, scevra di mutamenti temperata di stagione, ha un numero immenso di uccelli marini, di cetacei, di balene, ecc., che allettano col guadagno della loro pesca l'operosità ardimentosa dell'uomo in quell'orride regioni.

Geografia storica. — Popoli barbari e per lo più selvaggi abitano molte isole dell'Oceania, come a dire, quelle di *Celebes*, della *Sonda*, ecc. Ma nell'isola di *Giava*, fertilissima e soggetta agli Olandesi, esistette già una civiltà antica, pari a quella delle Indie Orientali, da cui probabilmente vennero i suoi abitanti. Gli Spagnuoli incivilirono le isole *Filippine* e le *Marianne*, che essi posseggono, ed i Portoghesi le isole *Molucche*. Nello scorso secolo, il celebre navigatore inglese capitano Cook fu trucidato dai selvaggi delle isole *Sandwich*. Presentemente queste sono state incivilite da viaggiatori inglesi, professano il Cristianesimo, ed hanno un governo costituzionale. Dopo il 1840, i Francesi hanno acquistato le isole *Marchesi*; essi posseggono eziandio la Nuova Caledonia, ove deportano i condannati per gravi delitti, esercitano il loro protettorato sulle isole della Società (Tahiti, ecc.) le isole *Samoa* o dei navigatori e la *Nuova Zelanda* hanno accettate le forme del vivere civile e tutto induce a credere che un'êra novella di progresso e di prosperità sia ormai spuntata per quelle lontane regioni.

Esercizi.

206. Costituzione e giacitura dell'Oceania. — Divisioni che ne fanno i geografi. — Prodotti naturali. — Clima.

207. Si enumerino i principali arcipelaghi costituenti la Malesia, i suoi porti di mare, ed i principali prodotti di esportazione.

208. Una nave olandese salpa da Amsterdam per recarsi a visitare i principali porti de'suoi ricchi possedimenti nella Malesia; per quali mari passerà, ed in quali porti andrà ad approdare?

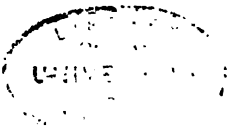
209. Fate l'enumerazione delle maggiori isole che si trovano nell'Oceania e date un cenno di quelle, ove più facilmente approdano gli Europei per ragioni di commercio.

210. Un signore inglese si recò a visitare le fiorenti colonie che il Governo Britannico possiede sul continente australe; quali saranno state le colonie da lui visitate, e quali le città in cui avrà soggiornato?

211. Indicate le tre vie diverse che potrebbe seguir una nave partendo da un porto del Mediterraneo per recarsi a Yokohama; descrivete il viaggio fatto per una di esse, dando le ragioni della preferenza. — Si noteranno i principali porti toccati nella traversata, accennando le merci ivi deposte o scambiate, e raccontando qualche più notevole avventura del viaggio stesso.

212. Un Italiano, volendo approfittare dei grandi favori che i nostri tempi forniscono ai viaggi, specialmente ora che sono effettuate le due meravigliose opere del taglio dell'istmo di Suez e della ferrovia del Pacifico, parte da Napoli per un giro intorno alla terra. Si faccia una breve descrizione di questo viaggio.

213. Una delle opere umane più stupende, che da poco tempo si compì, e che è destinata a favorire potentemente il commercio e a promuovere la civiltà, è senza dubbio il taglio dell'istmo di Suez. — Si dimostrino i vantaggi che le nazioni tutte d'Europa, e specialmente l'Italia, possono ritrarre da questa nuova via.



INDICE

Nozioni Preliminari . . . . . Pag. 3

LIBRO PRIMO.

Geografia astronomica e matematica.

Capo I. Nozioni di Geografia Astronomica . . . » 4
» II. Della Terra . . . . . » 11
» III. Della sfera terrestre . . . . . » 17
» IV. Della longitudine e della latitudine . . . » 25
» V. Nozioni di Geografia fisica . . . . . » 33
» VI. Geografia politica . . . . . » 43

LIBRO SECONDO.

Geografia descrittiva dell'Europa.

Capo I. L'Europa in generale . . . . . » 49
» II. L'Italia in generale ed il Regno d'Italia . » 61
» III. Divisione politica dell'Italia . . . . . » 83
Appendice. Città e luoghi principali . . . . . » 96

LIBRO TERZO.

Stati particolari dell'Europa.

Spagna . . . . . » 125
Repubblica d'Andorra . . . . . » 133
Portogallo . . . . . » 134
Francia . . . . . » 137
Appendice. Notizie sui dipartimenti, le città e i luoghi notevoli della Francia . . . . . » 144

Svizzera . . . . . Pag. 151
Germania . . . . . » 156
Il nuovo Impero Germanico . . . . . » 162
Cenni sugli Stati che fanno parte dell'Impero Germanico » 166
Appendice. Provincie, città e luoghi più notevoli . » 171
Monarchia Austro-Ungherese . . . . . » 181
Appendice . . . . . » 187
Regno del Belgio . . . . . » 190
Olanda . . . . . » 193
Isole Britanniche . . . . . » 198
Danimarca . . . . . » 205
Monarchia Norvegio-Svedese . . . . . » 208
Russia Europea . . . . . » 213
Turchia d'Europa . . . . . » 221
Grecia . . . . . » 229
Rumenia . . . . . » 233
Serbia . . . . . » ivi
Montenegro . . . . . » 234
Esercizi di ricapitolazione sull'Europa . . . . . » ivi

LIBRO QUARTO.

Capo I. Asia . . . . . » 237
Descrizione politica dell'Asia . . . . » 243
» II. Africa . . . . . » 255
Descrizione politica dell'Africa . . . » 259
» III. America . . . . . » 272
Descrizione politica dell'America . . . » 277
» IV. Oceania . . . . . » 291

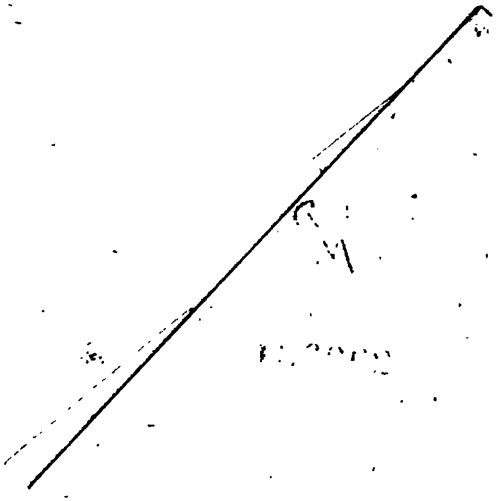
GENERAL LIBRARY
UNIVERSITY OF CALIFORNIA—BERKELEY

RETURN TO DESK FROM WHICH BORROWED

This book is due on the last date stamped below, or on the date to which renewed.

Renewed books are subject to immediate recall.

17Aug'54VML
AUG 3 1954 LU

LD 21–100m-1,'54(1887s16)476

YC185229